

Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der
Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Direktor Prof. Dr. F. Brussatis

DIE RESULTATE DER MAQUET-BANDI'SCHEN OPERATION BEI
CHONDROPATHIE DER PATELLA

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Medizin der Johannes
Gutenberg-Universität Mainz, den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von
Marie-Luise Krauß
aus Lichtenfels/Main

Mainz 1974

Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der
Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Direktor Prof.Dr.F.Brussatis

DIE RESULTATE DER MAQUET-BANDI'SCHEN OPERATION BEI
CHONDROPATHIE DER PATELLA

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Medizin der Johannes
Gutenberg-Universität Mainz, den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von
Marie-Luise Krauß
aus Lichtenfels/Main

Mainz 1974

Fachbereichsdekan: Professor Dr. Langendorf

Referent: Professor Dr. Brussatis

Korreferent: Professor Dr. Otte



Gliederung

DIE RESULTATE DER MAQUET-BANDI'SCHEN OPERATION BEI DER CHONDROPATHIE DER PATELLA

- I. Einleitung
- II. Das Krankheitsbild der Chondropathia patellae und der femoro-patellaren Arthrose
 1. Literaturübersicht
 2. Häufigkeit
 3. Pathologische Anatomie
 4. Mikroskopischer Befund
 5. Pathogenese
 6. Klinik
 7. Röntgenbefund
 8. Differentialdiagnose
 9. Therapie
- III. Operationsmethode nach MAQUET-BANDI: Die Ventralisation der Tuberositas tibiae bei Chondropatnia patellae
 1. Theoretisches Prinzip
 2. Technik der Operationsmethode
 3. Operationsergebnisse von MAQUET und von BANDI
 4. Biomechanik der Operationsmethode und experimentelle Untersuchungen
 5. Nachbehandlung
- IV. Eigenes Krankengut
 1. Untersuchungsschema
 2. Beschreibung der einzelnen Fälle
- V. Diskussion
 1. Ätiologie
 2. Beschwerdebild

3. Klinischer Befund
 4. Röntgenologischer Befund
 5. Operationsbefund und Ergebnisse der Operation
 6. Seitenunterschiede
 7. Differentialdiagnose
 8. Operationsverfahren
 9. Postoperativer Verlauf
 10. Zusammenfassung des Operationsergebnisses
- VI. Zusammenfassung

DIE RESULTATE DER MAQUET-BANDI'SCHEN OPERATION BEI CHONDROPATHIE DER PATELLA

I. Einleitung

Das Krankheitsbild der femoro-patellaren Arthrose und ihrer Vorläuferin, der Chondropathia patellae ist häufiger, als gemeinhin angenommen wird. Die Diagnose kann gelegentlich schwierig sein. Sie stützt sich hauptsächlich auf eine genau erhobene Anamnese und auf den klinischen Untersuchungsbefund, daneben kann das Röntgenbild eine Hilfe sein und soll daher in jedem Fall zur Rate gezogen werden.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit einer neuartigen operativen Therapie. Die Operationsmethode nach MAQUET-BANDI hat die Verminderung des femoropatellaren Druckes durch Ventralisation der Tuberositas tibiae zum Ziel. Das Ergebnis dieser Operation soll anhand des Krankengutes der orthopädischen Universitätsklinik Mainz überprüft werden.

II. Das Krankheitsbild der Chondropatnia patellae und der femoro-patellaren Arthrose

1. Literaturübersicht

Vermutlich hat BÜDINGER (1906) erstmals in Deutschland das Krankheitsbild der Chondropatnia patellae anhand eigener Beobachtungen beschrieben. KOENIG (1924) sprach erstmals von Chondromalacia patellae, LÄWEN (1925) und FRÜND (1926) benutzten erstmals den Ausdruck Chondropatnia patellae.

Die schwedischen Autoren ALLEMAN (1928), ÖWRE (1936), SILFVERSKIÖLD (1938), WIBERG (1941) und HIRSCH (1944) trugen Wesentliches zur besseren Kenntnis sowohl des klinischen Bildes, als auch der Ätiologie bei. Ferner seien BENNET (1936), KEY (1936) und die amerikanischen Autoren KULOWSKI (1933), SOTO-HALL (1945), CAVE (1945) genannt. Besondere Erwähnung finden ferner die Arbeiten von FICAT (1970), Frankreich, MAQUET (1972), Belgien, und BANDI (1972), Schweiz. Weiterhin liegen neuere Arbeiten von OUTERBRIDGE (1961) Kanada, sowie GSCHWEND und BISCHOFFSBERGER (1971), Schweiz, vor. An deutschen Autoren seien genannt: SCHEUER (1953), GRUETER (1959), BETHGE (1962), VIERNSTEIN (1969) und WEIGERT (1969).

2. Häufigkeit

Die Häufigkeit des Vorkommens wird von allen Autoren unterstrichen. Ab dem 40. Lebensjahr bleibt kaum jemand von chondromalazischen Veränderungen der Kniescheibe verschont. Bei den systematischen autoptischen Untersuchungen des Kniegelenks durch ÖWRE, die durch BENNET und Mitarbeiter bestätigt wurden, wurde nach dem 30. Lebensjahr eine Chondromalazie der Kniescheibe in über 80 % der Fälle festgestellt. Doch häufig sind die Träger solcher Knorpelveränderungen beschwerdefrei, vermutlich liegt oft ein Latenz-

stadium der Chondromalazie vor, das beispielsweise erst nach einem Trauma zu klinischen Erscheinungen und somit zur eigentlichen Chondropathie' wird.

3. Pathologische Anatomie

Mit der Entwicklung der pathologisch-anatomischen Veränderungen haben sich unter anderen ÖWRE und GRUETER beschäftigt. Die Veränderungen beginnen als umschriebener Degenerationsprozeß meist im distalen und medialen Bereich der Knorpelfläche der Patella. Der Knorpel ist in diesem Bezirk matt, glanzlos, von gelblicher bis graugelber Farbe, über die Umgebung etwas erhaben, von weicher Konsistenz und verminderter Elastizität. Man spricht von einer Chondropathie 1. Grades.

Treten in einem umschriebenen Knorpelbereich Risse und Sprünge auf, so liegt der 2. Grad der Chondropathie vor. Die Fissuren, welche die subchondrale Kortikalis noch nicht erreichen, können Schuppen oder Lamellen bilden und das Bild eines zottigen Lammfells (BANDI) hervorrufen. Beim 3. Grad der Chondropathia patellae erreichen die Risse den subchondralen Knorpel, es kommt zum Abreißen und Zerfall des Knorpels, wobei Usuren mit zum Teil unterminierten Rändern auftreten können. Schuppen- und lamellenförmige Knorpelteilchen lösen sich von der Unterfläche ab. Spiegelbildlich zu den Läsionen der Patellagelenkfläche können auch an den Femurkondylen Knorpeldefekte auftreten. Fast immer ist die Synovia im Sinne einer chronischen Synovitis mitbeteiligt. Verdickt sind besonders die peripatellären Abschnitte und gelegentlich der Hoffa'sche Fettkörper.

4. Mikroskopischer Befund

Laut BETHGE zeigt sich mikroskopisch zuerst eine Umwandlung der hyalinen Knorpelgrundsubstanz mit veränderter

Farbreaktion. In der Knorpelgrundsubstanz tritt ein zunehmender Verlust der Metachromasie auf; bei der Perjodsäure-Schiffreaktion (PJSR) findet sich eine Abnahme der PJSR-positiven Matrix. WILES und Mitarbeiter schlossen daraus auf einen Verlust an Chondroitinschwefelsäure. Ferner stellten sie eine direkte Beziehung zwischen der veränderten Farbreaktion im Knorpel und der Tiefe der Fissuren fest. In dem scheinbar homogenen Knorpel kommt es zur Denaskierung der Fibrillen.

Zur reaktiven Mitbeteiligung des Knochens im Sinne arthrotischer Veränderungen an der Patella kommt es sekundär im weiteren Verlauf der Erkrankung durch Umbau der destruierten Knorpelbezirke. Kennzeichnend sind laut GSCHWEND und BISCHOFBERGER Randzacken, Osteophyten, zystische und sklerosierte Knochenbezirke.

5. Pathogenese

In vielen Fällen von Chondropathia patellae sind exogene mechanische Schädigungen vorausgegangen. Als auslösende Traumen kommen vor allem die Knorpelkontusion, -ruptur, und -abscherung durch direkten, auf die Patella auftreffenden Schlag in Frage. Ferner sind Frakturen des Femur, welche unter Stufenbildung oder mit Achsen- und Rotationsfehlstellung ausneigten, zu nennen. Dazu kommen Patellafrakturen und chronische Traumen der Kniescheibe, wie sie bei gewissen Sportarten, vor allem beim Fußballspielen und Schilaufen, auftreten. Auch berufliche Überlastung (Trep- pen- und Leiternsteigen, Lastentragen) und Überlastungsschäden durch Übergewicht sind mögliche Ursachen für die Entstehung der Chondropathia patellae.

Als Beispiele indirekter Traumen seien unkoordinierte, heftige Abwenrbewegungen (BANDI) genannt, etwa das Aufhalten eines Sturzes, die zu einer schlagartigen Pression zwischen Patella und Femurkondylen führen, ferner Zustände nach neuromuskulären, posttraumatischen Ausfällen (zum

Beispiel Lähmung des Musculus vastus lateralis mit Abweichung der Kniescheibengleitbahn nach medial.)

Neben den exogenen können auch endogene mechanische Schädigungen zur Chondropathie der Patella führen. Hier sei besonders auf die dysplastischen Formen der Patella, die Typen WIBERG II und III (Abb.1) verwiesen, bei denen die Crista patellae nach medial verschoben ist. Weil dadurch eine verkleinerte Gelenkfläche vermehrten Druckkräften ausgesetzt ist, ist anzunehmen, daß es gerade hier, im Bereich der medialen Facette, bevorzugt zu Knorpelschäden kommt. - Eine Überbeanspruchung bestimmter Gelenkbezirke findet sich auch bei Fehlstellungen der Patella, zum Beispiel bei Kniescheibenlateralisation, chronischer Subluxation und rezidivierender Luxation, ferner bei umschriebener Dysplasie der Femurkondylen (Abb.2). - Trophische Schädigungen kommen seltener als Ursache einer Chondropathia patellae in Frage. Zu denken ist zusätzlich an Veränderungen der Synovialflüssigkeit nach Infekten, an Gicht, Chondrokalzinose, Ochronose, Primär-chronische Polyarthritiden, an Veränderungen der Zirkulation in der subchondralen Spongiosa, wie sie nach Arteriosklerose, Thrombose und Sudeck-Syndrom auftreten können, und an hormonelle Störungen wie zum Beispiel Hypothyreose und postklimakterische Osteoporose.

6. Klinik

Während man die femoro-patellare Arthrose aus dem Röntgenbild diagnostizieren kann, ist man für die Erkennung der Chondropathia patellae vor allem auf den klinischen Befund angewiesen. In der Anamnese geben die Patienten Kniegelenksschmerzen beim Treppensteigen, beim in die Hocke Gehen, bei längerem Sitzen oder beim anschließenden Aufstehen an, ferner bei längerem Laufen, nach beruflicher Anstrengung oder auch schon in Ruhe. Die Schmerzen werden



Beispiel der
Winkelmessung.

lat. med



Wiberg I $\alpha = 120^\circ - 140^\circ$



Wiberg II $\alpha = 110^\circ - 120^\circ$



Wiberg III $\alpha = 90^\circ - 110^\circ$



Jägerhutform

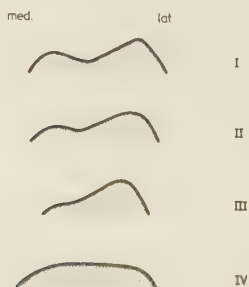
Formvarianten der Patella: (nach Henssge, 1962)

Wiberg I: mediale und laterale Gelenkfläche ungefähr gleich groß und konkav

Wiberg II: mediale Gelenkfläche kleiner als laterale, beide konkav

Wiberg III: mediale Gelenkfläche wesentlich kleiner als laterale und konvex. Extreme Ausprägung: Jägerhutform

Abb.1 Formvarianten der Patella (nach HENSSEGE)



Formvarianten der Femurtrochlea: (nach Gschwend, 1971)

- I normal
- II Hypoplasie der medialen Erhebung
- III Aplasie der medialen Erhebung
- IV völlig abgeflachte, im Extremfall sogar konvexe Femurtrochlea

Abb.2 Formvarianten der Femurtrochlea (nach GSCHWEND und

häufig ausdrücklich hinter die Kniescheibe lokalisiert. Bei anderen Patienten stehen Reibegeräusche und rezidivierende Schwellungen des Kniegelenks im Vordergrund. Die Skala der Beschwerden reicht bis hin zu Bewegungseinschränkungen, starken Spontanschmerzen vor und hinter der Patella und "Einknick"phänomenen.

Bei der Erhebung des Befundes findet man laut BANDI häufig einen lokalisierten Patelladruckschmerz, der an den Rändern der Patella oder vor allem an der Patellarückfläche auszulösen ist. Perkutiert man die Patella bei rechtwinklig gebeugtem Knie, so löst dies einen retropatellären Schmerz aus (FRÜND'sches Zeichen). Drückt man bei vollständig entspanntem Quadrizeps aus das obere Patellaende und fordert den Patienten auf, jetzt den Quadrizeps kräftig anzuspannen, so entsteht ebenfalls ein retropatellärer Schmerz (Zeichen nach ZOHLEN). Ferner kann man eine Schmerz sensation auslösen, wenn man den Patienten auffordert, das Kniegelenk gegen Widerstand zu strecken, während der Untersucher gleichzeitig Druck auf die Patella ausübt (Hyperpressionszeichen). Der Schmerz wird meist bei einem ganz bestimmten Beugewinkel zwischen 150 und 170° angegeben. Ein weiteres, typisches Merkmal ist folgendes: Bei Kniebeuge und Wiederaufrichten mit gleichzeitiger Rumpfbeuge empfindet der Patient spontan weniger Schmerzen als bei Kniebeuge mit senkrecht stehendem Oberkörper. Die Erklärung hierfür geben uns gelenkmechanische Versuche von BANDI, die gezeigt haben, daß sich die femoro-patellaren Druckkräfte bei Kniebeuge mit gleichzeitiger Rumpfbeuge erheblich reduzieren. - Ein frühes Zeichen der Chondromalazie ist die Krepitatio bei Bewegung im Kniegelenk, wobei die Intensität des Geräusches nicht immer mit jener der Schmerzzeichen parallel läuft. - Blockierungen als intensivste Gleitnemaung sind selten, unvermutetes Einknicken (Giving-way-Syndrom) beim Gehen dagegen häufiger. Es kann durch einen blitzartig auftretenden Schmerz hervorgerufen werden,

tritt aber auch ohne Schmerz sensation auf, wahrscheinlich infolge einer bei der Störung des Gleitprozesses reflektorisch ausgelösten Muskelatonie.- Bisweilen sind reizdividierende Gelenkergüsse die ersten Hinweise auf eine vorliegende Chondropathie. Die mehr oder wenig stark ausgeprägte Begleitsynovitis äußert sich in einer Druckdolenz und Verdickung der Weichteile neben dem Ligamentum patellae und zu beiden Seiten der Patella, und in einer Hypertrophie des Hoffa'schen Körpers. Eine Muskelatrophie hat für die Diagnose wenig Bedeutung, da sie meist erst in fortgeschrittenen Fällen auftritt.

Die Symptome Spontanschmerz, provozierte Schmerzen, die Hyperpressionszeichen, Krepitatio, Einknickphänomene, samt den fakultativen Begleitsymptomen (Gelenkerguß, Hypertrophie des Hoffa'schen Fettkörpers, Muskelatrophie) bilden zusammen das Patellarsyndrom (FICAT), das wegen seiner diagnostischen Zuverlässigkeit als Leitsymptom bezeichnet werden darf.

7. Röntgenbefund

Im Gegensatz zur femoro-patellaren Arthrose, welche mit radiologischen Veränderungen wie osteophytären Auszuehungen an kranialen und kaudalen Patellarand einhergeht, findet man bei der Chondropathie der Patella mit den gewöhnlichen AP- und Seitenaufnahmen meist nichts Auffälliges. Mehr Aussagewert können Patellaaxialaufnahmen haben, die man bei Beugegraden von 150° , 120° und 90° durchführt. Dabei können eine Reihe von Merkmalen erkennbar werden: die Patellatypen II und III nach WIBERG, eine Dezentralisation der Patella in Bezug auf die Femurkondylen, verschmälerte Gelenkspalten im Vergleich zur Gegenseite, eine unregelmäßige Zeichnung der subchondralen Kortikalis, Verkalkungen im Knorpelbereich, beginnende osteophytäre Wucherungen und zystische Veränderungen am medialen und lateralen Patellarand, ferner kleine

osteopnytare Zacken auf der Wölbung des Condylus femoris medialis (BANDI).

8. Differentialdiagnose

Nicht immer ganz leicht ist die Abgrenzung der Chondropathie der Patella von einer Meniskusläsion, zumal bei der Chondropathie nicht selten über Schmerzen im Bereich des medialen Gelenkspaltes geklagt wird, und umgekehrt zum Beispiel bei Korbhenkelriß des Meniskus häufig die typischen Meniskuszeichen fehlen.

Ferner müssen Kreuzbandschäden differentialdiagnostisch in Erwägung gezogen werden, daher darf die Prüfung der beiden Schubladenphänomene nie unterlassen werden, zumal ein positives hinteres Schubladenphänomen eine Kontraindikation für die Ventralisation der Tuberositas tibiae darstellt.

Eine Osteochondritis dissecans läßt sich meist röntgenologisch erkennen, doch kann unter Umständen die Chondropathie ein ähnliches Bild verursachen. Von einzelnen Autoren werden Chondropathia patellae und Osteochondritis dissecans nur als verschiedene Grade einer Krankheit aufgefaßt. Der grundsätzliche pathogenetische Unterschied bei der Osteochondritis dissecans besteht jedoch, abgesehen von der bevorzugten Lokalisation an den Femurkondylen, in der primären Mitbeteiligung des subcondralen Knochens bei der Bildung der freien Gelenkkörper. Bei der Chondromalacia patellae werden nur Knorpelschuppen von der Gelenkfläche abgelöst, diese können später sekundär verkalken.

Im Falle rezidivierender Ergüsse muß an eine rheumatoide Arthritis gedacht werden.

9. Therapie

Stets wird man zuerst die Möglichkeiten der konservativen Therapie anwenden, um die Risiken, die jeder Operation innewohnen, zu umgehen, zumal es sich meist um junge Patienten

handelt. Empfohlen werden Schonung in Beruf und Sport, lokale Anwendung feuchter Wärme zur Verbesserung der Gewebsregeneration und Resorption eventueller Reizergüsse, und die Anwendung von Präparaten aus der Butazongruppe. Mit der Applikation von Steroiden sollte man zurückhaltend sein. VIERNSTEIN und WEIGERT empfehlen zur Unterstützung sowohl der konservativen als auch der operativen Therapie die intraartikuläre Injektion eines Mukopolysaccharid-Schwefelsäureesters (Arteparon^R), der den Aufbau eines normalen Knorpels unterstützen soll.

Die Indikation zu einem operativen Eingriff ist nach Versagen der konservativen Therapie gegeben, wenn intensive Schmerzen, die Zeichen einer gestörten Gelenkfunktion und die klinischen Symptome des Patellarsyndroms vorliegen. Die möglichen Operationsmethoden lassen sich einteilen in palliative und kausale operative Verfahren.

Palliativ sind Eingriffe wie die Abrasio des veränderten Knorpels, die Glättung osteophytärer Wucherungen und die Patellektomie; nach BANDI bestehen die Beschwerden in einem hohen Prozentsatz nach dem Eingriff fort. Bei der Laterallisation der Patella, wo sich der malazische Herd vorwiegend auf der lateralen Gleitfläche der Patella befindet, sollte die Abrasio mit einer bestmöglichen Rezentrierung der Patella und damit gleichmäßigen Druckverteilung kombiniert werden. Diesem Ziel dient die Durchtrennung des lateralen Retinaculum patellae, welches häufig narbig verdickt erscheint (GSCHWEND und BISCHOFBERGER).

Wenig empfehlenswert sind laut GSCHWEND und BISCHOFBERGER die Hemipatellektomie mit Faszien- oder Synovialisfettlappendeckung und Alloplastiken, wie zum Beispiel die MC KEEVER Prothese. Erfolgreicher ist das Verfahren nach PRIDIE: Der sklerosierte Patellaknorpel wird auf der Gelenkseite multipel angebohrt. Somit wird die Bildung eines narbigen Gelenküberzugs erleichtert, der sich mit der Zeit

unter dem Einfluß der Gleitbewegung in Faserknorpel umwandeln soll.

Kausal sind laut BANDI folgende Eingriffe, welche in der Frontalebene wirken und im Falle einer Patellalateralisation die Normalisierung der Patellagleitbahn zum Ziel haben: Die Kapselplastik nach ALI-KROGIUS, die Semitendinosusplastik, das Versetzen der Tuberositas tibiae nach medial bzw. lateral nach ROUX bei einer Valgisierungs- bzw. Varisationsosteotomie.

Zur Reduktion des femoro-patellaren Druckes, das heißt zur Entlastung des Gelenkes in sagittaler Richtung dient die im folgenden beschriebene Operationsmethode nach MAQUET-BANDI.

III. Operationsmethode nach MAQUET-BANDI: Die Ventralisation der Tuberositas tibiae bei Chondropathia patellae

1. Theoretisches Prinzip

Die theoretisch denkbare Möglichkeit, durch Reduktion der femoro-patellaren Druckkräfte eine kausale Therapie der Chondropathia patellae und der femoro-patellaren Arthrose zu gewährleisten, haben erstmals MAQUET und Mitarbeiter im Jahre 1963 experimentell bewiesen und durch Operationsergebnisse bestätigt. Sie erzielten eine Reduktion der femuro-patellaren Druckkräfte, indem sie das Ligamentum patellae durch einen unterstellten Knochenkeil anhoben. BANDI hat die gleiche Idee 1966 realisiert, als er in einem Fall von Chondropathia patellae die Tuberositas tibiae durch Unterschiebung eines 10 mm dicken Knochenkeiles nach ventral kippte. Durch eine Hebelarmverlängerung der Strecker sollen die Druckkräfte im femuro-patellaren Gelenkabschnitt vermindert werden, da nun die gleiche Arbeit mit geringerer Kraft an Quadrizepssehne und Ligamentum patellae geleistet werden kann. BANDI's und BRENNWALD's Messungen am Modell- und Leichenknie brachten eine Erklärung für die guten klinischen Resultate, die sie mit dieser Operationsmethode erzielten.

2. Technik der Operationsmethode

Angaben von BANDI: Eine Längsinzision 1 Querfinger lateral der Patella wird nach distal verlängert, so daß sie zirka 2 Querfinger unterhalb der Tuberositas tibiae die vordere Tibiakante nach medial knapp überkreuzt. Nach Spaltung der fibrösen Kapsel und der Synovialis wird das Kniegelenk inspiziert (Abb. 3) und es werden die nötigen intraartikulären Maßnahmen durchgeführt (Glätten der Gelenkflächen durch Abrasio malazischen Knorpels, Glätten von Osteophyten, eventuell Meniskektomie). Anschließend Verschluß der Tunica

Operationsmethode nach BANDI :

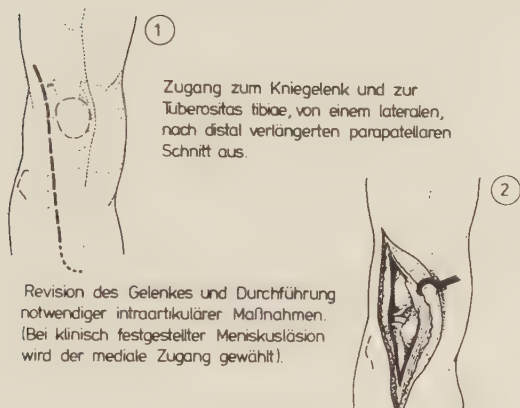


Abb. 3

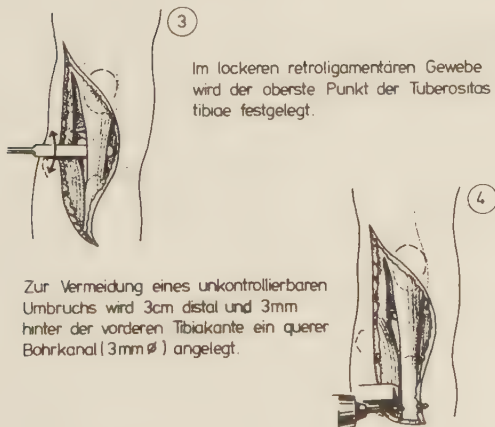


Abb. 4

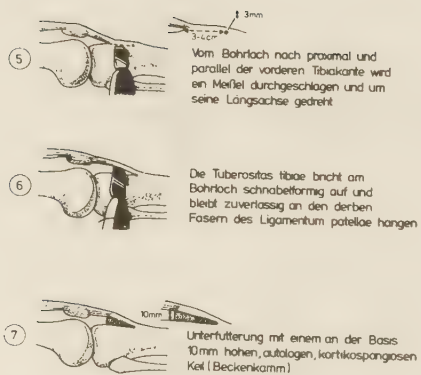


Abb. 5

synovialis. Im lockeren Gewebe dorsal des Ligamentum patellae bestimmt man den obersten Punkt der Insertion des Kniescheibenbandes. Lateral davon wird die Streckmuskulatur etwas von der Tibiakante abgeschoben. 3-4 cm distal des oberen Randes der Tuberositas tibiae wird die Tibiakante mit einem 3,0 mm Bohrer 3mm dorsal in res ventralen Randes quer durchbohrt (Abb. 4). Vom Bohrloch nach proximal wird parallel zur Tibiakante ein Meißel angesetzt und von lateral nach medial durchgeschlagen (Abb. 5). Nach Durchtritt seiner Säge durch das mediale Periost wird er um 90° gekippt und die Tuberositas tibiae auf Höhe des Bohrlochs umgebrochen. Sie bleibt in zuverlässiger Weise an den derben, vom Ligamentum patellae aus in Periost und Kortikalis einstrahlenden Fasern hängen. Unter die schnabelförmig gelöste Tuberositas tibiae wird ein keilförmig, an seiner proximalen Basis 10 mm hoher, zugeschnittener kortikospongiöser Span unterlegt (vorteilhaft ist die Verwendung eines autologen Knochenspanes aus dem gleichseitigen Beckenkamm) und so die Ventralneigung der Tuberositas tibiae bewerkstelligt. Eine zusätzliche Fixation der Tuberositas oder des Implantats erübrigt sich meistens, nur gelegentlich ist die Fixation mit einer Spongiosaschraube erforderlich.

Verschluss der fibrösen Gelenkkapsel, wobei die Strecke distal der Gelenkspalte und entlang der Tuberositas tibiae nicht genäht wird, um den Ventralisationseffekt im Bereich des Ligamentum patellae nicht zu vermindern. - Einlegen von Redon-Drains. Hautnaht.

Nach MAQUET kann die Ventralisation auch durch einen zwischen Patellasehne und oberstem Ende der Tibiavorderfläche eingefügten und aufgestellten Knochenspan erzielt werden. In einer anderen von MAQUET beschriebenen Technik wird die Tuberositas tibiae mittels Bohrer und Meißel von der Tibia abgespalten und durch einen aufgestellten Knochenspan fixiert, welcher fest eingekeilt zwischen der Tibia und der Tuberositas

zu liegen kommt. Die benötigten Knochenspäne werden aus dem Beckenkamm entnommen.

Auch durch Osteotomie im proximalen Tibiabereich und anschließender Vorverlagerung des distalen Teils kann die Tuberositas ventralisiert werden. Diese Methode wird bei Kombination einer Gonarthrose mit einem Genu varum oder valgum durchgeführt.

3. Operationsergebnisse von MAQUET und von BANDI

MAQUET führte als erster die Vorverlagerung der Tuberositas tibiae durch, mit dem Ziel, dadurch den femoropatellaren Druck zu reduzieren. Seit 1963 wurde 115 mal die Vorverlagerung der Patellarsehne in Kombination mit einer Tibiakopfosteotomie durchgeführt, da eine Gonarthrose mit Genu varum bzw. valgum vorlag. Allerdings konnten in diesen Fällen die Erfolge der Vorverlagerung nicht eindeutig vom Erfolg der Achsenkorrektur abgegrenzt werden. Ferner wurde in 5 Fällen von chronischer Polyarthritidis die Ventralisationsoperation in Kombination mit einer Synovektomie als Behandlungsmethode durchgeführt.

Die alleinige Vorverlagerung der Patellasehne wurde in 41 Fällen unternommen, in denen eine femoro-patellare Arthrose, eine Chondropathia patellae oder eine allgemeine Kniearthrose diagnostiziert wurde.

39 dieser Kniegelenke werden nun seit einer Zeit von 6 Monaten bis 10 Jahren beobachtet. In 26 dieser 39 Fälle wurde die Methode durchgeführt, bei der ein Knochenspan zwischen Patellarsehne und Tibiaepiphyse eingeschoben wird. Dabei mußte in einem Fall infolge eintretender Hautnekrose das Transplantat wieder entfernt werden. Die 25 restlichen Fälle zeigten gute bis sehr gute Resultate. In 2 der 39 Fälle wurde die Tuberositas tibiae durch eine Tibiakopfosteotomie vorverlagert, dabei kam es in einem Fall sekundär zur Varusdeformation, was eine neuerliche Osteotomie erforderlich machte; der andere Fall ergab ein sehr gutes Resultat.

Die restlichen 11 aus den 39 Fällen liegen erst kurze Zeit zurück. Es wurde jeweils die Methode angewandt, bei der ein aufgestellter Knochenspan unter die Tuberositas tibiae gesetzt wird. Die Resultate sind bisher gut bis sehr gut.

BANDI hat anhand seines Krankengutes von 35 operierten Kniegelenken ein ähnlich gutes Ergebnis der Ventralisationsoperation aufweisen können. In 21 Fällen war das Resultat gut, in 9 Fällen befriedigend, in 4 Fällen brachte die Operation eine geringe, in einem Fall keine Besserung. Die letzten Nachuntersuchungen erfolgten im Durchschnitt 2 Jahre nach dem operativen Eingriff, die kürzeste Frist betrug 14 Monate, die längste 50 Monate. Die 32 Fälle umfassen 18 Männer und 14 Frauen im Durchschnittsalter von 57 Jahren; bei 3 Patienten wurde beidseits operiert. In allen 35 Fällen wurde die Tuberositas tibiae um 1 cm nach ventral gekippt.

An Zusatzoperationen wurden durchgeführt:

- 24 mal Glättung der Patellarrückfläche und Kondylen
- 8 mal Korrektur-Osteotomie
- 5 mal Meniskektomie
- 4 mal Synovektomie
- 1 mal mediale Seitenbandplastik

Der postoperative Krankenhausaufenthalt betrug durchschnittlich 31 Tage (kürzester 14, längster 82 Tage).

Die Nachuntersuchung erfolgte nach dem unten angegebenen Schema.

4. Biomechanik der Operationsmethode und experimentelle Untersuchungen

MAQUET und Mitarbeiter untersuchten in einer Arbeit, die 1963 veröffentlicht wurde, die Kräfte, die die Kniescheibe gegen den Femur drücken (Abb. 6) und den resultierenden Gelenkdruck. Aus der Zugkraft im Ligamentum patellae P_a und der Zugkraft M_v in der Quadrizepssehne erstellten sie ein Kräfteparallelogramm, in dem die Resultante R_5 die resultie-

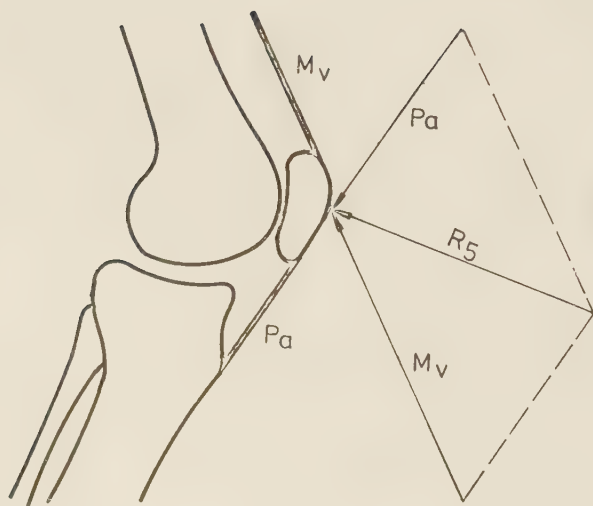


Abb.6 Geometrische Darstellung zur Berechnung des femoro-patellaren Druckes (nach MAQUET 1972)

P_a = Zugkraft im Ligamentum patellae

M_v = Zugkraft in der Quadrizepssehne

R_5 = Resultierende Druckkraft der Patella auf die Femurkondylen

rende Druckkraft der Patella auf die Femurkondylen darstellt. MAQUET schlug bei der femoro-patellaren Arthrose erstmals das Vorziehen der Patellarsehne vor; die dadurch erhoffte Verringerung des Gelenkdruckes konnte durch Berechnungen bestätigt werden.

BRENNWALD und BANDI (1972) untersuchten die Kniegelenkmechanik am Modell- und Leichenknie und erklärten mit ihren Ergebnissen die Erfolge der beschriebenen Operationsmethode. Es wurden Versuche an verschiedenen Modellknien unternommen, wobei das Tibiaplateau in einer Versuchsreihe gerade und in einer anderen konkav war; ferner wurden Versuche an Leichenknien unternommen.

Im Modellversuch mit konkavem Tibiaplateau wie auch bei Messungen am Leichenknie findet sich bei Ventralkeppung der Tuberositas tibiae um 10 mm eine statistisch gesicherte Verminderung der femoro-patellaren Druckkraft, welche 25-45 % (je nach Beugestellung) beträgt. Dagegen hat eine reine Vorverlagerung im Modellversuch mit ebenem Tibiaplateau nur einen geringen Effekt auf die femoro-patellare Druckkraft, denn die Kondylen rutschen infolge der Druckabnahme um 3-4 mm nach vorne, wodurch die durch die Vorverlagerung der Tuberositas erzielte Druckverminderung teilweise wieder aufgehoben wird.

Bei der Operation wird aber keine reine Vorverlagerung vorgenommen. Dadurch, daß man die Tuberositas tibiae um den Sehnenansatzpunkt kippt (Abb. 7), wird zusätzlich eine Distalverlagerung der Tuberositas erzielt. Diesen Vorgang bezeichnet BANDI als Ventralkeppung der Tuberositas.

Vergleichende Messungen der femoro-patellaren Druckkraft bei einer reinen Vorverlagerung und einer Ventralkeppung (= Vorverlagerung plus Distalverlagerung) der Tuberositas tibiae zeigen, daß die Distalverlagerung zusätzlich die femoro-patellare Druckkraft um ca 10 % vermindert. Die Erklärung hierfür konnte aus dem Modellversuch gewonnen werden (BANDI 1973): Durch die Ventralkeppung wird die

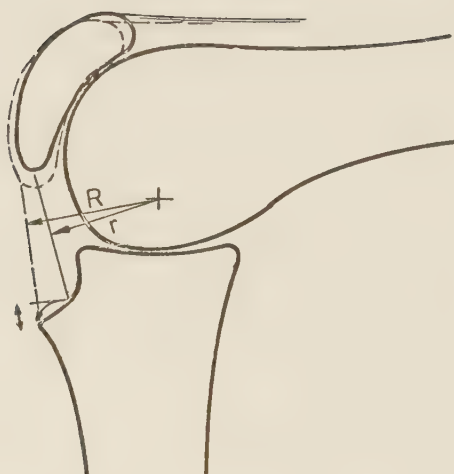


Abb.7 Schematische Darstellung der Kippung der Tuberositas tibiae um den Sehnenansatzpunkt

Der Hebelarm r der Streckkräfte nimmt nach R zu.

(r = Senkrechte aus dem Drehpunkt der Femurkondylen auf das Ligamentum patellae) Die Patella tritt um einige Millimeter nach ventral und kaudal (nach BANDI 1973).

Patella gleichzeitig etwas nach distal gezogen. Dadurch kommt eine dickere Partie der Patella gegen die Femurkondylen zu liegen und stemmt sich wie ein Keil gegen dieselben (siehe Abb. 7), sodaß sie nicht mehr nach vorne rutschen können. Somit bleibt der Hebelarm r der Streckkräfte (r = Senkrechte aus dem Drehpunkt der Femurkondylen auf das Ligamentum patellae) nach Verschiebung der Tuberositas tatsächlich in dem gewünschten Ausmaß verlängert; das bedeutet, daß die femoro-patellare Druckabnahme voll zur Wirkung kommt.

Abb. 8 stellt die nach Ventralneigung der Tuberositas tibiae erfolgte Größen- und Richtungsänderung von r zu r' (r = Hebelarm der Streckkräfte), von y zu y' (y = Winkel zwischen Quadrizepssehne und Ligamentum patellae), sowie x_0 zu x_{10} (x_0 = Druckkraft der Patella auf die Femurkondylen) dar.

BANDI berechnete an Hand von Röntgenpausen eines Kniegelenkes vor und nach der Operation die femoro-patellaren Druckwerte. Das Ergebnis, zu dem er kam, ist in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Von den beschriebenen Experimenten kann allerdings nicht direkt auf die in vivo Verhältnisse geschlossen werden, da in vivo das hintere Kreuzband und der Kapselapparat eine Vorverlagerung des femoralen Anteils des Kniegelenkes verhindern.

5. Nachbehandlung (nach BANDI)

Hochlagerung des Beines in Semiflexion in einem dicken, unter leichter Kompression angelegten Polsterverband, von den Knöcheln bis zur Schenkelbeuge. Durchführung aktiver, aber gestützter Streckübungen vom ersten postoperativen Tag an. Gleichzeitig täglich mehrmals isometrische Übungen des Quadrizeps femoris. Aufstehen nach 10 Tagen, Gehen im Eulenburg'schen Gehwagen, aktive, freie Streckübungen, sowie mehrmals täglich isometrische Kontraktionen des Quadrizeps femoris am frei gestreckten Unterschenkel während je 15 sec.

Diese Übungen werden bis zur Entlassung fortgesetzt. In der 3. Woche geht der Patient an einem Stock. Entlassung durchschnittlich am Ende der 4. postoperativen Woche.

Tabelle 1 (nach BANDI)

Femoro-patellare Druckwerte, berechnet an Hand von Röntgenpausen eines Kniegelenks unter der Annahme, daß der Schwerpunkt senkrecht über dem Hüftgelenk stehe, womit die vollen Hebelarm-längen von Femur und Tibia zur Auswirkung kommen. Die Länge von F und T wird mit je 43 cm angenommen, das Körpergewicht q sei 70 kg.

Beugewinkel im Kniegelenk	Druck x_0 (in Kp) Tub. tib. in situ	Differenz (in %)	Druck x_{10} (in Kp) Tub. tib. um 10 mm nach ventr. gekippt
180°	0	0	0
170°	40	25	30
150°	124	20	99
130°	250	17	208
110°	398	19	323
90°	526	18	432
70°	666	17	554

^x die Schwerelinie fällt vor die Kniegelenksachse

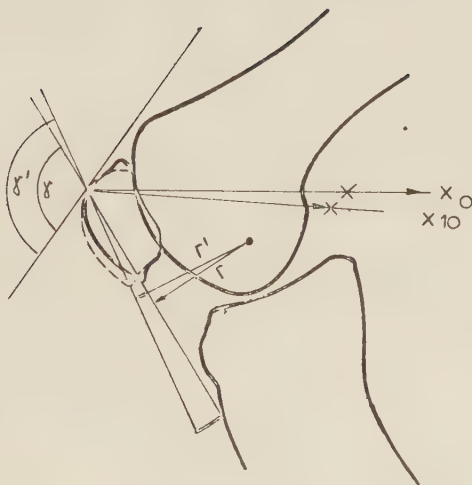


Abb.8 Darstellung der Größen- und Richtungsänderung von r zu r' und y zu y' , sowie x_0 zu x_{10} vor und nach der Ventralneigung der Tuberositas tibiae (nach BANDI 1972)

r = Hebelarm der Streckkräfte

y = Winkel zwischen Quadrizepssehne und Ligamentum patellae

x_0 = Druckkraft der Patella auf die Femurkondylen

IV. Eigenes Krankengut

In der Zeit vom September 1971 bis zum November 1972 wurden in der Orthopädischen Klinik zu Mainz 10 Patienten wegen Chondropathia patellae operiert. Es handelt sich um 5 Männer und 5 Frauen im Alter von 17 bis 57 Jahren, das Durchschnittsalter betrug 41 Jahre.

Die Fälle wurden aufgeschlüsselt nach pathogenetischer Gruppe, Dauer der Anamnese, Beschwerdebild, sowie klinischem, Röntgen- und Operationsbefund.

Die Mindestbeobachtungszeit betrug 10 Monate, die längste Beobachtungszeit 23 Monate, der Durchschnitt lag zwischen 15 und 16 Monaten nach der Operation (Abb.9)

1. Untersuchungsschema

Die Untersuchung der Patienten wurde nach einem einheitlichen Schema durchgeführt. Neben den in der Klinik routinemäßig durchgeführten Vor- und Nachuntersuchungen wurde im Rahmen dieser Arbeit eine zusätzliche, abschließende Nachuntersuchung mit eingehender Befragung durchgeführt.

Angewandtes Untersuchungsschema:

a) Vorgeschichte

b) Angaben des Patienten über seinen jetzigen Zustand

Hauptbeschwerden

Gehstrecke

Starke, mittlere, schwache oder keine Schmerzen

in Ruhe, beim Stehen, beim Sitzen

beim Aufstehen nach längerem Sitzen

beim Gehen in der Ebene

beim Treppensteigen

bei der Hocke

Gehsicherheit (sicher/Einknicken/Blockierungen)

Bewegungsausmaß

Schwellungen

Reibegeräusche

Postoperative Beobachtungszeit im Diagramm

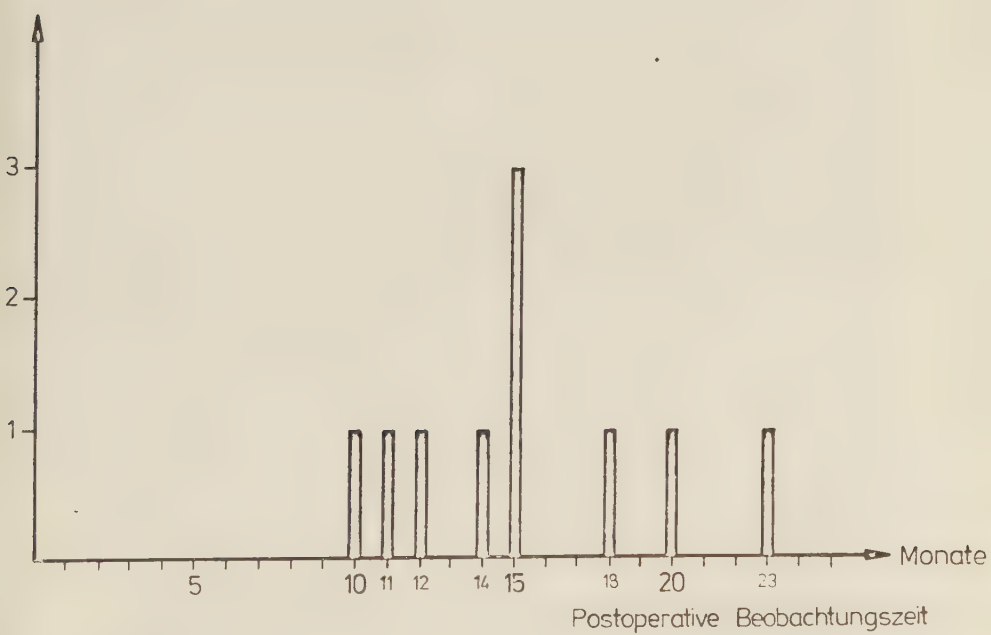


Abb. 9

Arbeitsfähigkeit

Grad der Zufriedenheit des Patienten nach der OP

c) Befund:

Gangbild / Kniehocke / Konturen / Ergußzeichen / Narben

Umfänge (jeweils 15 cm oberhalb der Kniescheibenmitte, in Höhe der Kniescheibenmitte und 15 cm unterhalb derselben)

Temperatur

Beweglichkeit (Beugung / Streckung / Innenrotation Außenrotation)

Reibegeräusche

Verschieblichkeit der Patella

Provozierte Schmerzen:

Drücken der Patella ins Kondylenbett

Strecken gegen Widerstand

Druck- und Klopfschmerz der Patella

Druckschmerz der Kniegelenksspalt

Druckschmerz der Seitenbänder

Zeichen nach ZOHLEN

Beweglichkeit der übrigen Gelenke

2. Beschreibung der einzelnen Fälle

Fall 1

H., Christian

39 jähriger Stuckateur (geb. 20.3.34 / Gewicht 86 kg)

Er rutschte beim Gardinenhängen aus und stieß mit dem rechten Knie gegen eine Tischenkante. Seit einem Jahr ziehen-
de Schmerzen im rechten Kniegelenk, besonders bei langem
Stehen, Gehen, Treppensteigen und maximaler Streckung. Die
Schmerzen nahmen zu und traten schließlich auch in Ruhe
auf.

Der klinische Befund ergab Schmerzhaftigkeit im rechten
Kniegelenk bei maximaler Streckung und Außenrotation, ferner
bei Beugung zwischen 40 und 60°. Zwei Querfinger mediokaudal
vom Apex patellae und am medialen Patellarand konnten

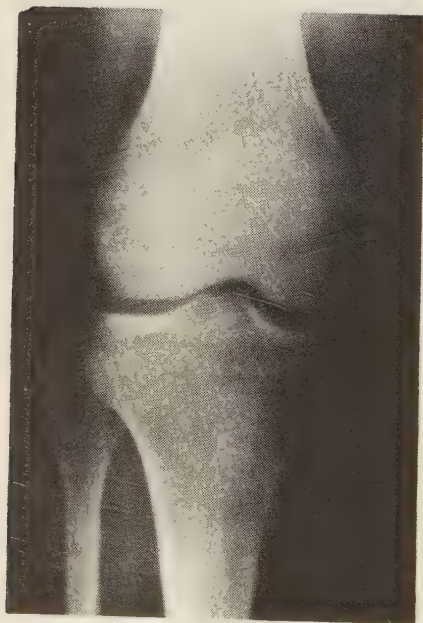
Druckschmerzen ausgelöst werden. Beugung/Streckung: $160/0^{\circ}$. Mit weiterem Fortschreiten der Erkrankung trat eine Klopfschmerzhaftigkeit der Patella in jeder Bewegungsstellung auf; zusätzlich Reibegeräusche. Folgende Druckpunkte ließen sich finden: 2 Querfinger oberhalb der lateralen Gelenkspaltmitte, zwischen medialem Patellarand und medialem Kollateralband in Höhe des Gelenkspaltes, der mediale und laterale Patellarand.

Röntgenologisch zeigt sich eine normal geformte Patella (Winkel Alpha = 125°), die allerdings diffuse Entkalkungsbezirke aufweist (Abb. 11/1.) Auch auf der Schichtaufnahme (Abb. 11/2.) zeigt sich eine mäßiggradige Strukturlockerung der rechten Patella und des ventralen Anteils des Femurkondylus. Die Gelenkflächen sind unscharf begrenzt. Ferner finden sich an der gesamten übrigen Knochensubstanz diffuse Entkalkungen im Sinne einer Sudeck'schen Atrophie (Abb. 10).

Operationsbefund (Abb. 12): In der Mitte der unteren Patellahälfte zeigt sich ein $4/4$ mm messender Knorpeldefekt. Ringsherum ist der Knorpel leicht ausgefranst. Der Defekt wurde geglättet, indem der lädierte Knorpel mit einer kleinen Knochenstanze bis auf den Knochen ausgeschnitten wurde. Einbohren mehrerer kleiner Löcher in die Patella im Defektbereich. Ventralisation der Tuberositas tibiae wie oben beschrieben.

9 Wochen nach der Operation kann das operierte Kniegelenk wieder voll belastet werden.

Nachuntersuchung 23 Monate nach der Operation: Der Patient spricht von einer deutlichen Besserung seit der Operation, ist aber nicht ganz zufrieden, da sich etwa 3 Monate nach der Operation eine Reihe von Beschwerden einstellten: Schmerzen nach Leitersteigen, nach längerem Sitzen, nach 2-3 stündigem Gehen, besonders bergab, zeitweise Schmerzen in Ruhe. Die Schmerzen sind ziehender und reißender Natur und treten intervallartig auf. Abends starkes Gefühl der



1.



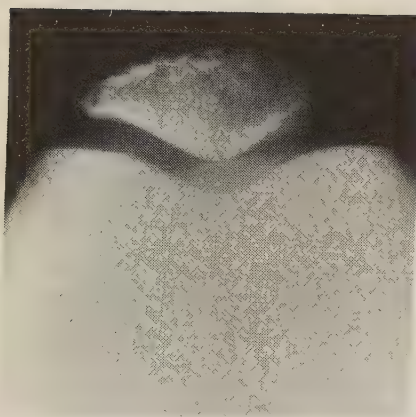
2.

Abb.10 ,Fall 1

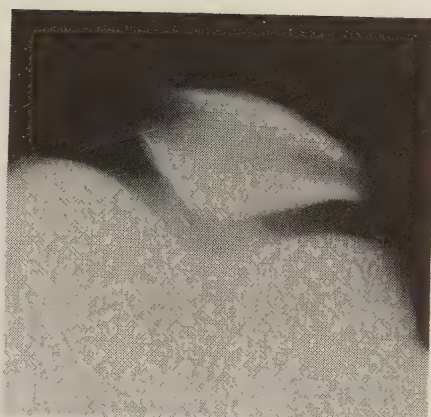
1. Präoperative AP Aufnahme, rechts

2. Seitenaufnahme, rechts

Die Knochensubstanz zeigt diffuse Entkalkungen im Sinne einer Sudeck'schen Atrophie



1.



2.

Abb.11 ,Fall 1

1. Präoperative Patella-
axialaufnahme, rechts.
Diffuse Entkalkungs-
bezirke der normal
geformten Patella
2. Linke Patella zum
Vergleich
3. Präoperative Patella-
schnittaufnahme, rechts.
Rechte Patella und ven-
traler Anteil des Fe-
murkondylus zeigen
diffuse Entkalkungen.
Unscharf begrenzte Ge-
lenkflächen.



3.

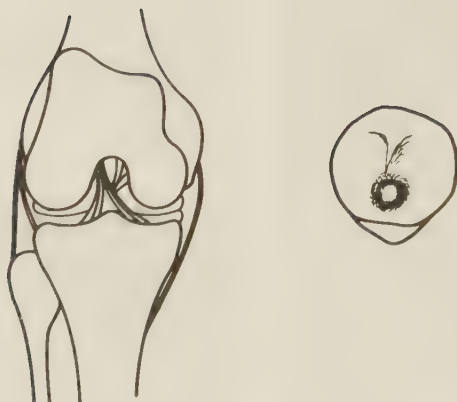


Abb.12 ,Fall 1 ,Operationsbefund:

In der Mitte der unteren Patellahälfte zeigt
sich ein erbsgroßer Knorpeldefekt. Ringsherum
ist der Knorpel leicht ausgefranst.



1.



2.

Aug. 13, Fall 1

1. Postoperative Gelenk-
nahme, rechts 2 Monate
nach der Operation.
Fast vollständiger
Durchstoß des ellip-
soiden Knochenspiers
Hockens der Knochens-
trochlea.

10/2. Präoperative Aufnahme
zum Vergleich

13/3. Postoperative Auf-
nahme des rechten Hüft-
gelenkes



2.

Müdigkeit. Gelegentlich Druckschmerz im Bereich der Tuberositas tibiae und von dort ausgehender, ziehender Schmerz. Die Arbeitsfähigkeit wurde 5 Monate nach der Operation wiedererlangt. Auf Grund der oben beschriebenen Restbeschwerden wechselte der Patient seinen Beruf vom Stuckateur zum Fensterputzer.

Befund der abschließenden Nachuntersuchung: Beim Aufstehen aus der Hocke wird ein unangenehmes Ziehen und ein Schmerz an der Innenseite der rechten Kniescheibe angegeben. Starke Krepitation bei der Kniebeuge.

Beugung/Streckung: links $175/0^{\circ}$, rechts $170/0^{\circ}$

Umfang: rechts 50/37/31 cm, links 50/ 36,5 /38 cm.

Alle sonstigen Zeichen fielen negativ aus.

Die letzte Röntgenaufnahme, die 8 Monate nach der Operation angefertigt wurde (Abb. 13 /1.) zeigt einen exakten Sitz und fast vollständigen Durchbau des Knochenspanes. Die Sudeck'sche Knochendystrophie hat sich röntgenologisch zurückgebildet (siehe Abb. 13).

Fall 2

S., Karl

43 jähriger Autoschlosser (geb. 14.3.30 /Gewicht 80 kg), Dauer der Anamnese 1,5 Jahre, damals Autounfall mit Schnittverletzungen und Prellungen im Bereich des rechten Kniegelenks. Am rechten Knie traten rezidivierende Ergüsse auf und zunehmende Schmerzen beim Laufen, Treppensteigen und Hocken.

Klinisch fand sich ein mittelstarker Erguß rechts, erhebliche Krepitation, sowie eine starke Druckschmerzhaftigkeit des rechten, lateralen Patellarandes. Das rechte Kniegelenk war gegenüber dem linken überwärmt.

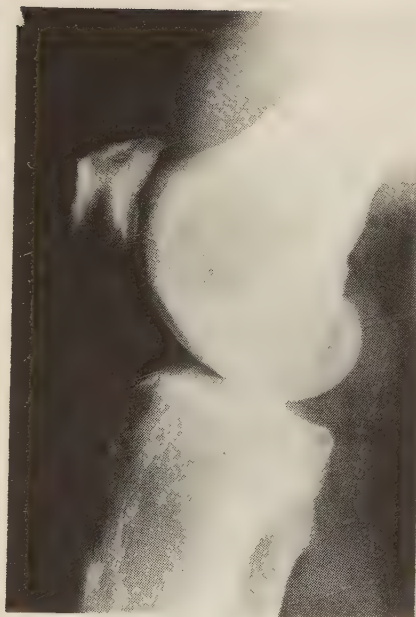
Beugung/Streckung: $130/-5^{\circ}$ mit Überstreckungsschmerz.

Mäßiggradige Varisierung beider Beine. Senkfuß beidseits.

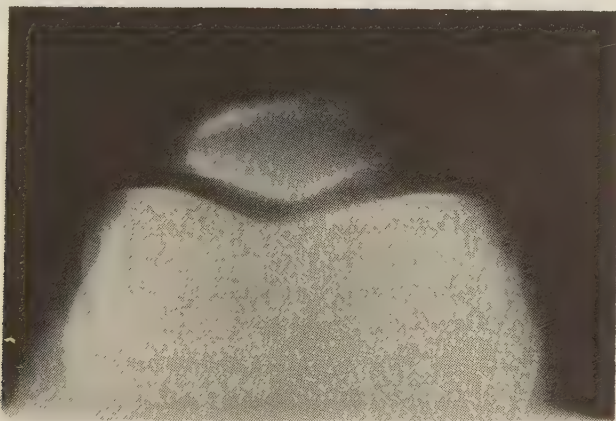
Die Röntgenaufnahmen (Abb. 14 /1-3) des rechten Kniegelenkes zeigen eine spitze Ausziehung des oberen Patella-



1.



2.



3.

Abb.14 ,Fall 2

1. Präoperative AP-Aufnahme, rechts : leichte Randzackenbildung im Bereich des rechten, lateralen Condylus tibiae
2. Präoperative Seitenaufnahme, rechts : Spitze Ausziehung des oberen Patellapoles
3. Präoperative Patellaaxialaufnahme, rechts: normale Patellaform.

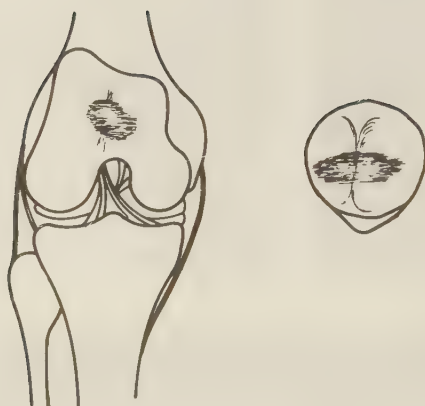
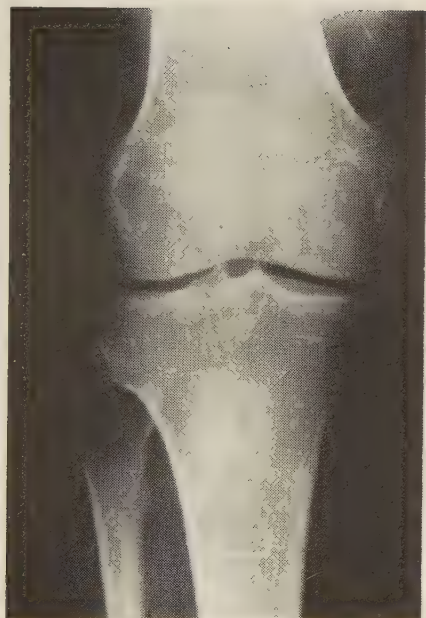


Abb.15 ,Fall 2, Operationsbefund:

Ausgedehnte Knorpelerweichung auf der Patella-
rückfläche, ferner Erweichungsbezirk zwischen
den Femurkondylen.



1.



2.

Abb.16 ,Fall 2

1. Postoperative AP-Aufnahme, rechts
2. Postoperative Seitenaufnahme, rechts.

Weitgehender Durchbau des eingesetzten Knochenspanes,
regelrechter Sitz der Spongiosaschraube.

poles und geringe Randzackenbildung im Bereich des rechten, lateralen Condylus tibiae. Die Patella ist normal geformt (Winkel $\alpha = 140^\circ$), ihre Rückfläche ist stellenweise leicht unregelmäßig begrenzt. Abb. 16 zeigt den weitgehenden Durchbau des eingesetzten Knochenspanes.

Bei der Operation fand sich auf der Patellarückfläche eine ausgedehnte Knorpelerweichung (Abb. 15), die quer durch die fast ganze Patella reichte. Hierzu korrespondierend fand sich in der Patellagleitbahn zwischen den Femurcondylen ein pfenniggroßer Erweichungsbezirk. Die defekten Knorpelbezirke wurden mit dem Hohlmeißel umstochen und abgetragen. Zur Förderung der Knorpelregeneration wurde die Patella mit mehreren Bohrlöchern versenken. Die Ventralisation der Tuberositas tibiae wurde wie oben beschrieben durchgeführt.

Zwei Monate nach der Operation stürzte der Patient auf das operierte Kniegelenk, dabei wurde die Tuberositas in ihrem distalen Ansatzpunkt abgesprengt. Die Tuberositas tibiae mußte daraufhin in Allgemeinnarkose mittels Spongiosaschraube und Zuggurtungsdrant fixiert werden. 2,5 Monate später konnte der Patient das rechte Kniegelenk wieder voll belasten, nach einem weiteren halben Monat war er wieder arbeitsfähig.

Die abschließende Nachuntersuchung, die 20 Monate nach dem ersten operativen Eingriff erfolgte, ergab, daß der Patient keinerlei Beschwerden hat und mit dem Operationserfolg sehr zufrieden ist. Er ist voll als Autoschlosser arbeitsfähig.

Befund: Mäßiggradige Reibegeräusche in beiden Kniegelenken, Beugung/Streckung: rechts $160/0^\circ$, links $170/0^\circ$
 Umfang rechts: 46/38/40 cm, links: 47,5/ 36,5 / 40 cm.
 Die letzte Röntgenaufnahme, die 11,5 Monate nach dem operativen Eingriff gemacht wurde, zeigt einen vollständigen Durchbau des implantierten Knochenspanes.

Fall 3

I., Ingrid

32 jährige technische Zeichnerin (geb. 17.9.41); 2,3 Jahre Dauer der Anamnese, damals Autounfall mit Schädelhirntrauma, multiplen Kontusionen und anschließenden Belastungsschmerzen im linken Kniegelenk. Die Beschwerden begannen mit rezidivierenden Schwellungen, daneben traten zunehmende Schmerzen beim Beugen und Durchstrecken auf, ferner Krepitation, fortschreitende Schwäche des Oberschenkels, Schwierigkeiten beim Aufstehen, Schmerzen beim Treppensteigen und Hocken.

Bei einer 17 Monate nach dem Unfall auswärts durchgeführten Artrorotomie des linken Kniegelenkes fand man außer einer Reizerguß zahlreiche linsengroße Knorpelstückchen, die von einem ausgedehnten Knorpeldefekt stammten. Dieser befand sich im Bereich der medialen, unter dem Meniskus gelegenen Gelenkfläche der Tibia. Der mediale Meniskus war in seinem vorderen Anteil papierdünn ausgewalzt. Die freien Körper wurden entfernt und der Herd an der Tibiagelenkfläche gevlättet. Die Beschwerden dauerten jedoch auch nach der Operation an.

Die 11 Monate nach der auswärts durchgeführten Operation vorgenommene klinische Untersuchung erbrachte folgenden Befund: Druckschmerz an der Kniescheibenspitze, am medialen Rand und an ihrer Unterfläche. Mäßige Schmerzangabe bei Außenrotation. Verdacht auf Lateralisation bzw. Subluxation der Patella. Starke Krepitation. Die aktive Streckung ist inkomplett mit Nachhilfe möglich. Mäßige Verschmächtigung des Oberschenkels.

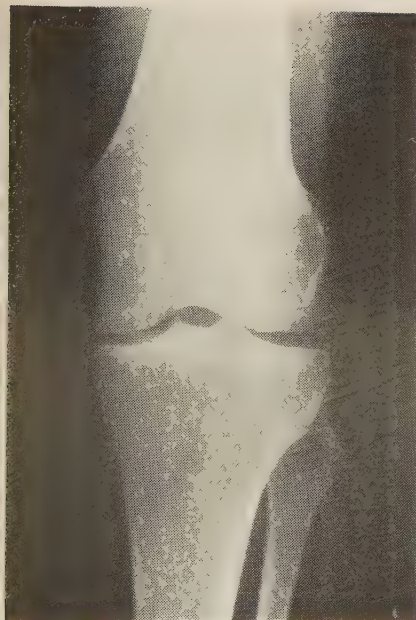
Die Röntgenseitenaufnahme der Patella (Abb. 17 / 2.) zeigt eine schüsselförmige Einsenkung der Patellarückfläche. Auf der Patellaaxialaufnahme erkennt man eine verkürzte tibiale Patellagelenkfläche, Typ WIBERG III (Winkel Alpha = 105°). Im Bereich des Femur-Patella Gelenks findet sich an der tibialen Gelenkfläche des Femur eine kleine, unregelmäßige Einsenkung von 2-3 mm Breite und 1 mm Tiefe. Im Gelenk-

flächenbereich der tibialen Facette der Patella sieht man einen leicht verdichteten Knochenbezirk. Die gestaffelten Aufnahmen des Patellagleitlagers ergaben eine ausgeprägte Schädigung desselben im Bereich des medialen Femurkondylus und an der korrespondierenden Kante der Patella.

Operationsbefund (Abb. 18): Bei der Inspektion der Patella fiel sogleich eine erhebliche Zerstörung des Knorpels beider Facetten auf, wobei der mediale Anteil aufgefaserter, der laterale Defekt dagegen mehr geglättet war. Zwischen den Kondylen und im Bereich des medialen Femurkondylus war auch das Gleitlager durch 2 Knorpelulcera geschädigt. Ferner war der Fettkörper etwas verdickt. Die krankhaften Knorpelpartien wurden mit dem Hohlmeißel abgegrenzt und entfernt. Der Grund des Knorpelulcus wurde mit dem scharfen Löffel ausgekratzt. Mehrere engstehende, 2 mm große Bohrlöcher wurden angelegt, um Granulationsgewebe aus der Markhöhle durchtreten zu lassen. Resektion des medialen Anteils des Fettkörpers. Anschließend Ventralisation der Tuberositas tibiae durch einen Span aus dem Beckenkamm. Sicherung durch eine 6 cm lange Spongiosaschraube.

Nach 3 Monaten Aufnahme der Belastung des linken Kniegelenkes. Arbeit wegen den Folgen einer Halswirbelverletzung noch nicht wieder aufgenommen. Eine 5 Monate nach der Operation durchgeführte Kontrolluntersuchung ergibt, daß das operierte Kniegelenk voll belastet werden kann. Das Röntgenbild zeigt einen vollständigen knöchernen Durchbau des eingesetzten Knochenspanes.

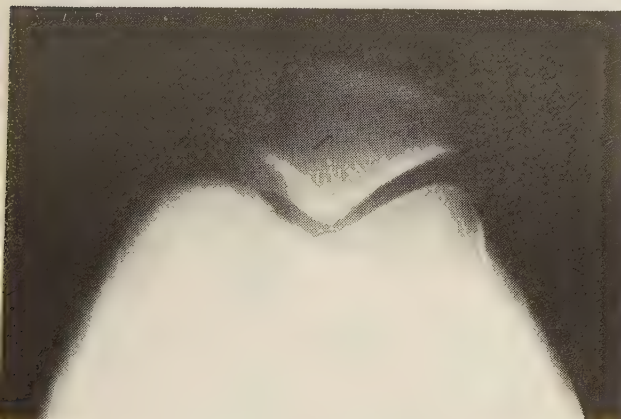
Nachuntersuchung 14 Monate post operationem: Weitgehende Beschwerdefreiheit beim normalen Gehen und bei den Alltagsbewegungen, geringgradige Schmerzen beim Lastentragen treppauf, sowie beim schnellen Laufen. Befund: Beim Aufrichten aus der Hocke geringer Schmerz hinter der Patella. Beugung/Streckung: links $135/0^{\circ}$. Sonstige Zeichen negativ.



1.



2.



3.

3. Patellatyp WIBERG III (Winkel Alpha=105°)
 Verkürzte tibiale Gelenkfläche. Die Gelenkfläche der med. Patellafacette weist einen leicht verdichteten Knochenbezirk auf. Im Bereich der Gelenkfläche des medialen Femurkondylus kleine, unregelmäßige Einsenkung, 3mm breit, 1mm tief.

Abb. 1' , Fall 3

1. Präoperative AP-Aufnahme des linken Kniegelenks
2. Seitenaufnahme: Schüsselförmige Einsenkung der Patellarückfläche
3. Präoperative Patellaaxialaufnahme, links

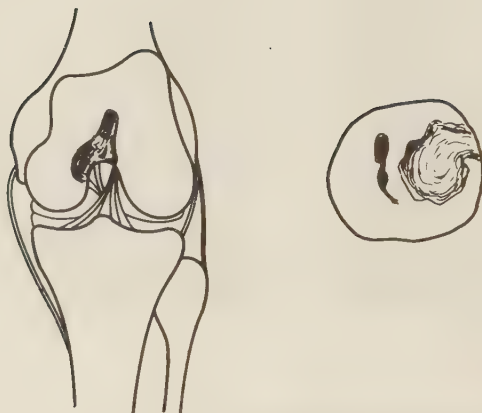
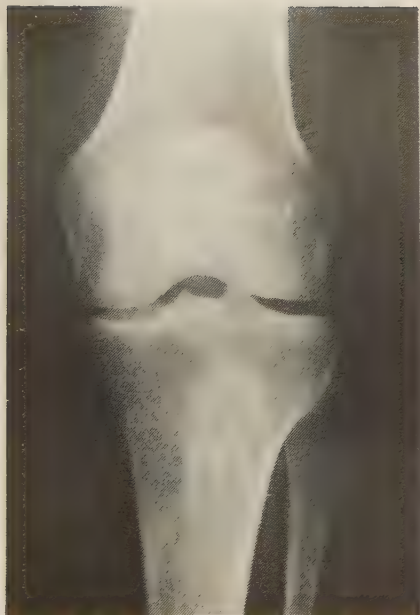


Abb. 18 ,Fall 3 ,Operationsbefund:

Erhebliche Zerstörung des Knorpels beider Patella-
facetten. Zwischen beiden Femurkondylen und im
Bereich des medialen Kondylus zwei Knorpelulcera.



1.



2.

Abb.19 ,Fall 3

1. Letzte postoperative AP-Aufnahme des linken Kniegelenks
2. Seitenaufnahme.

Es zeigt sich ein vollständiger knöcherner Durchbau der Tuberositas tibiae.

Eine 14 Monate nach der Operation durchgeführte, abschließende Röntgenuntersuchung (Abb.19) zeigt, daß der Knochen-span vollständig eingebaut ist.

Fall 4

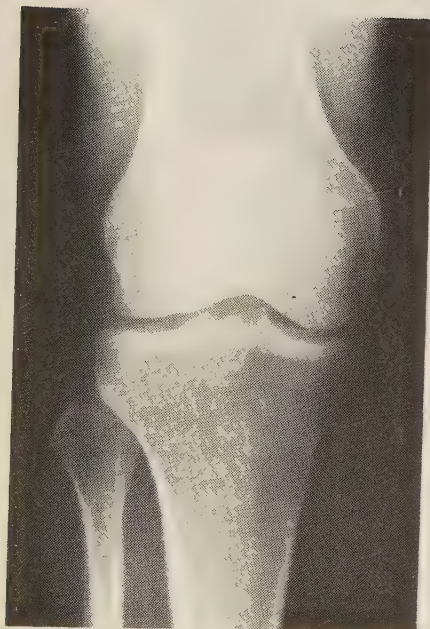
N., Irene

53 jährige kaufmännische Angestellte (geb.29.4.20 / Gewicht 83 kg). Dauer der Anamnese 5 Jahre. Ein auslösendes Ereignis ist nicht bekannt, möglicherweise spielt die Überge-wichtigkeit der Patientin eine Rolle. Die Beschwerden be- stehen in Schmerzen im Bereich der rechten, medialen Knie- scheibe und medial davon. Sie treten besonders beim Treppen- steigen, aber auch abends in Ruhe auf.

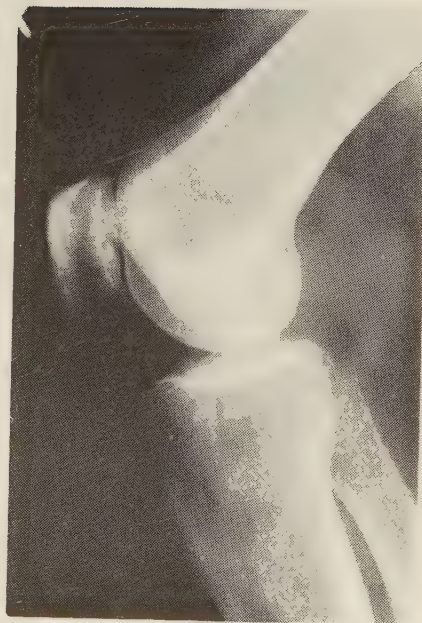
Klinischer Befund: Bei maximaler Beugung und Streckung Schmerzen in beiden Kniegelenken, rechts mehr als links. Rechte Patella in Streckhaltung klopfschmerzhaft. Patella- seitenränder rechts druckschmerzhaft. Reibegeräusche in bei- den Kniegelenken. Beugung/Streckung rechts 150/0/5°. Zwei Querfinger distal des Kniegelenksspaltes und ein Querfinger medial der Tuberositas tibiae lokaler Druckschmerz. Bei Hock- stellung spontaner Druckschmerz im Kniescheibenbereich. Nebenbefund: Varikosis beider Beine.

Röntgenbefund: Die Seitenaufnahme des rechten Kniegelenks (Abb.20 /2.) zeigt eine unscharf begrenzte Patellarückfläche mit Verdacht auf ein Knorpel-Knochen-Dissekat. Die Schicht- aufnahme (Abb.21 /2.) bestätigt diesen Verdacht: im kaudalen Bereich der Patellagelenkfläche ist ein kleiner, freier Kör- per zu erkennen, an der Gelenkfläche des Femurkondylus fin- det sich eine dazu korrespondierende Nische. Die Patella ist vom Typ WIBERG II (Winkel Alpha = 115°).

Operationsbefund (Abb.22): Die mediale Rückfläche der rechten Patella ist aufgeraut und zeigt eine kleine ober- flächliche Defektbildung des Knorpels. Der Defekt wird aus- geschnitten und geglättet, die Tuberositas tibiae wird mit einem Beckenspan ventralisiert.



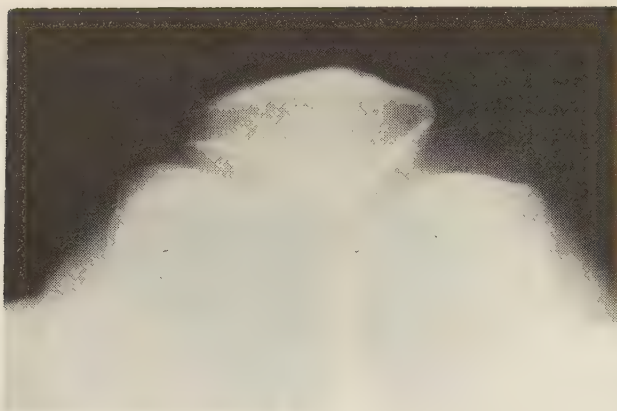
1.



2.

Abb.20 ,Fall 4

1. Präoperative AP-Aufnahme des rechten Kniegelenks
2. Präoperative Seitenaufnahme des rechten Kniegelenks:
Patellarrückfläche unscharf begrenzt, Verdacht auf ein
Knorpel-Knochendissekat



1.



2.

ad 2 :

Erbsgroßes Knorpel-
Knochendissekat an der
Patellarückfläche. Ent-
sprechende Nische an der
Gelenkfläche des Femur-
kondylus.

Abb. 21 , Fall 4

1. Präoperative Patellaaxialaufnahme, rechts: Patella vom Typ WIBERG II, Winkel Alpha = 115° .
2. Präoperative Schichtaufnahme der rechten Patella

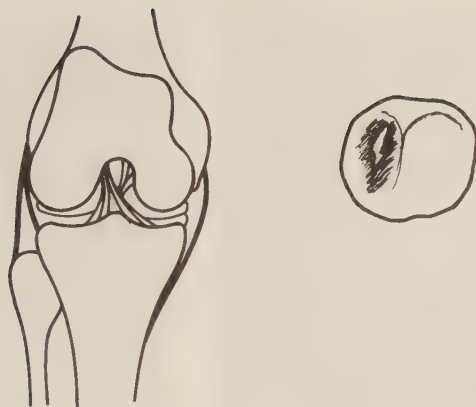


Abb.22 ,Fall 4 ,Operationsbefund:

Die mediale Rückfläche der Patella ist aufgeraut
und zeigt eine kleine, oberflächliche Defektbildung.



1.



2.

Abb.23 ,Fall 4

1. Postoperative AP-Aufnahme des rechten Kniegelenks
2. Postoperative Seitenaufnahme des rechten Kniegelenks :
Vollständiger Durchbau des eingesetzten Knochenspanes.

Die Patientin kann 3 Monate nach der Operation das rechte Kniegelenk wieder voll belasten, die Arbeitsfähigkeit wird 4,5 Monate post operationem wiedererlangt.

Nachuntersuchung 18 Monate nach der Operation: Die Patientin hat im operierten, rechten Kniegelenk keinerlei Beschwerden mehr und ist mit dem Operationserfolg voll zufrieden. In die Hocke gehen und Hinknien vermeidet sie allerdings noch. Abends beobachtet sie häufig ein Anschwellen des rechten Fußes. Dagegen klagt sie nun über Beschwerden im linken Kniegelenk, es wird eine Ventralisationsoperation in Erwägung gezogen.

Befund: Rechtes Knie unauffällig, Beugung/Streckung: re. $135/0^{\circ}$ links $145/0^{\circ}$. Umfang: rechts 49/39,5 / 36 cm, li. 51/39,5/36 cm. Links Zeichen nach ZOHLEN positiv. Erhebliche Varikosis beider Beine. Die letzte, 18 Monate nach der Operation angefertigte Röntgenaufnahme (Abb. 23) zeigt den vollständigen knöchernen Durchbau des eingesetzten Knochenspanes.

Fall 5

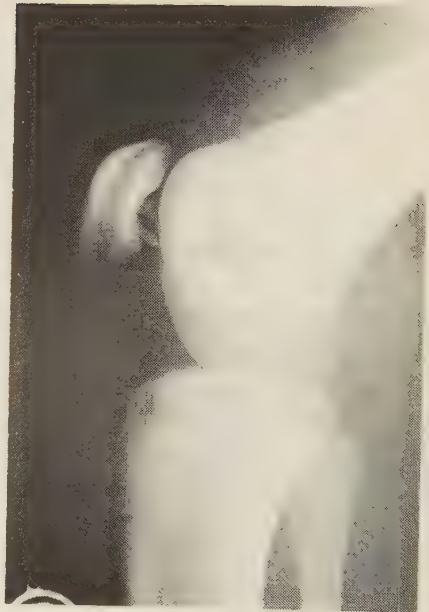
R., Heiner

17 jähriger Elektroinstallateur (geb. 31.5.56) (Gewicht 83 kg), sportliche Betätigung als Ringer und Gewichtheber. Seit einem halben Jahr Beschwerden, die erstmals bei schwerem Heben auftraten. Es handelt sich um intervallartig eintretende Schmerzen, die besonders den medialen Rand der rechten Patella betreffen; später kam es auch zu schmerzhafter Anschwellung des rechten Knies, ferner traten Schmerzen beim 'Ausschnitteln' des Beines und beim langsamen Aufstehen aus der Hocke auf.

Klinischer Befund: Schmerzen im Bereich des rechten, medialen Patellarandes bei maximaler Beugung. Patella beidseits lateralisiert, rechte Patella ab 100° Beugung klopfschmerzhaft. Medialer Patellaseitenrand und Apex patellae druckschmerzhaft. Kniegelenksumfang links 40,5, rechts 42 cm. Verschiebeschmerz der Patella. Beugung endgradig schmerzhaft



1.



2.



3.

ad 2 :

Halbmondförmige Einsenkung der Patellarückfläche mit zwei zapfenförmig daraus hervorstehenden Knochenlamellen.

Abb.24 ,Fall 5

1. Präoperative AP-Aufnahme des rechten Kniegelenks
2. Präoperative Seitenaufnahme des rechten Kniegelenks
3. Patellaaxialaufnahme, rechts: Patellatyp WIBERG III
(WINKEL Alpha = 105°)

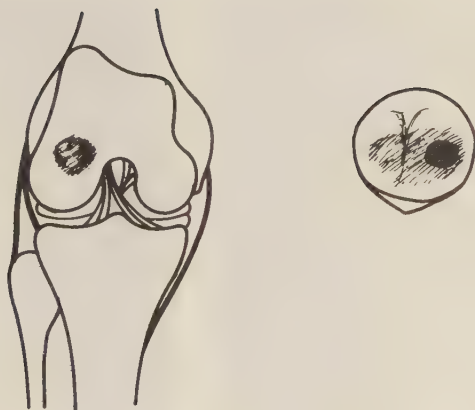
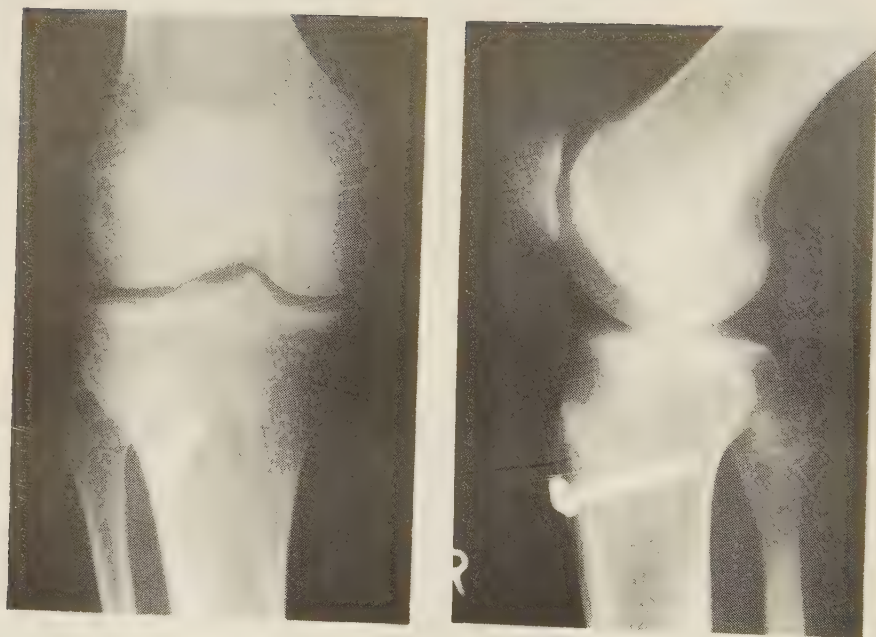


Abb.25 ,Fall 5 ,Operationsbefund:

An der lateralen Patella-facetten fast mobiler,
freier Körper, ringsherum Knorpelerweichung.
Auf dem lateralen Femurkondylus pfenniggroße
Knorpelerweichung.



1.

2.

Abb.26 ,Fall 5

1. Letzte postoperative AP-Aufnahme des rechten Kniegelenks

2. Seitenaufnahme:

Vollständiger Durchbau der Tuberositas tibiae.

eingeschränkt.

Röntgenaufnahmen: Die Patellarrückfläche zeigt eine halbmondförmige Einsenkung mit zwei zapfenartig daraus hervorstechenden Knochenlamellen (Abb. 24 / 2.) Die Patellaaxialaufnahme (Abb. 24 / 3.) zeigt einen Patellatyp WIBERG III, (Winkel $\alpha = 105^\circ$). Die 4,5 Monate nach der Operation angefertigten Aufnahmen (Abb. 26) zeigen einen vollständigen Durchbau des implantierten Knochenspanes.

Operationsbefund: Die Synovia ist zum Teil stärker infiltriert, zum Teil samtartig verdickt. Die aufgeklappte Patella zeigt einen fast mobilen, freien Körper an der lateralen Facette. Ringsherum Knorpelerweichung, die fast bis zum medialen Rand reicht. Über dem lateralen Femurkondylus ebenfalls umschriebene, pfenniggroße Knorpelerweichung (Abb. 25). Der defekte Knorpel wurde entfernt und die Tuberositas tibiae in der klassischen Weise ventralisiert. Der eingesetzte Knochenspan wurde zusätzlich mit einer 5 cm langen Spongiosaschraube befestigt.

Nach 7 Monaten volle Belastbarkeit des operierten Kniegelenks, nach einem weiteren Monat Wiedererlangung der Arbeitsfähigkeit.

Letzte Nachuntersuchung 15 Monate nach der Operation: Der Patient ist beschwerdefrei und mit dem Operationserfolg voll zufrieden. Er gibt lediglich Reibegeräusche und Schmerzen beim Knien auf einer harten Fläche an. Die Befunde sind normal, bis auf starke Krepitation bei allen Bewegungen. Beugung/Streckung: rechts $170/5^\circ$, links $170/0^\circ$. Umfang: rechts $31,5/40/39$ cm, links $36,5/39/38$ cm.

Fall 6

G., Werner

39 jähriger Angestellter (geb. 16.1.34 / Gewicht 72 kg).

Vor 8 Jahren Patellafraktur rechts und Platzwunde am rechten Kniegelenk nach Verkehrsunfall. Der Patient ist aktiver Fußballspieler. Schmerzen im rechten Kniegelenk besonders nach Fußballspiel. Beugefähigkeit des rechten Beines auf 90°

eingeschränkt, was sich besonders beim Treppensteigen unangenehm auswirkt. Bisweilen tritt im Bein ein Gefühl der Steifheit und des Krampfes auf, zeitweise sei das Bein wie 'eingeschlafen'.

Klinischer Befund: Die Patella ist kaum verschieblich, bei der Beugung besteht eine erhebliche Lateralisation. Bei jeder Bewegung starkes patellares Reiben.

Röntgenbefund: Es bestehen erhebliche arthrotische Veränderungen und Randwulstbildungen in beiden Kniegelenken, besonders rechts. Die rechte Patella ist im oberen Anteil knöchern ausgefranst (Abb. 27 / 2.). Die gelenknahen Knochenpartien weisen Sklerosierungen auf, ein arthrotischer Sporn zieht vom lateralen Kondylus nach seitwärts. Die Patellaaxialaufnahme (Abb. 27 / 3.) zeigt eine Kieselpatella (Winkel $\alpha = 160^\circ$), sie weist Randzacken auf und ist lateralisiert. Abb. 29 zeigt das operierte Kniegelenk 5 Monate nach der Operation, der Knochenspan ist weitgehend durchgebaut.

Operationsbefund: Die Unterfläche der Patella ist von einer unregelmäßig hohen, insgesamt jedoch nur sehr dünnen Knorpelschicht überzogen. An einigen Stellen fehlt sie ganz (Abb. 28). Am kranialen Rand der Patella finden sich arthrotische Randzacken. Beide Kniekondylen zeigen in der Belastungszone mehrere unregelmäßige Knorpeldefekte. Die Ventralisation der Tuberositas tibiae wurde in der üblichen Weise durchgeführt.

Fünf Wochen nach der Operation kann das Kniegelenk wieder belastet werden, nach drei weiteren Wochen ist der Patient arbeitsfähig.

Abschließende Nachuntersuchung 14,5 Monate post operationem: Der Patient hat keinerlei Beschwerden und ist mit dem Operationserfolg voll zufrieden. Abends schwillt das Knie allerdings bisweilen an, vor allem wenn der Patient den ganzen Tag über gesessen hat.

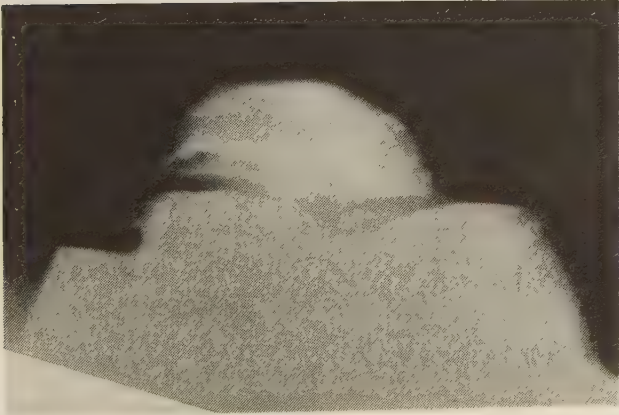
Befund: Das rechte Kniegelenk ist leicht geschwollen und



1.



2.



3. Patellaaxialaufnahme, rechts: Kiesel-
patella ($\text{Alpha}=160^\circ$)
mit Randzackenbildung. Am lateralen
Femurkondylus ist
ein arthrotischer
Knochensporn sicht-
bar.

3.

Abb. 27 , Fall 6

1. Präoperative AP-Aufnahme des rechten Kniegelenks: Rand-
wulstbildungen und Sklerosierungen der gelenknahen Knochen-
anteile.
2. Seitenaufnahme: Spitze Ausziehung des prox. und dist. Patellapols.

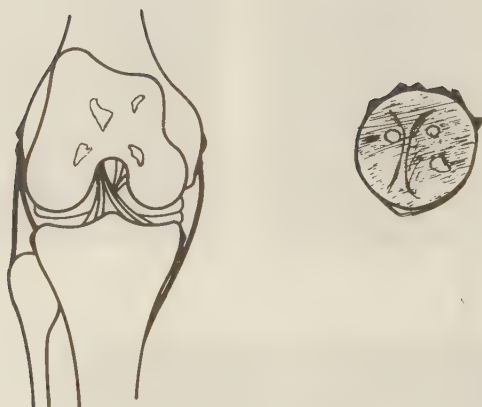
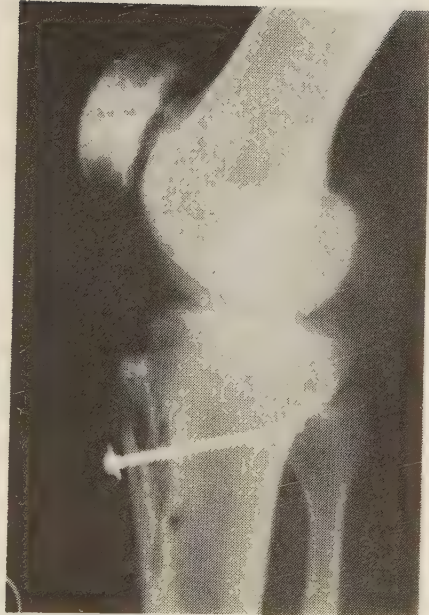


Abb.28 ,Fall 6 ,Operationsbefund:

Die Patellagelenkfläche ist von einer dünnen Knorpelschicht überzogen, an einigen Stellen fehlt sie ganz. Am kranialen Rand der Patella finden sich arthrotische Randzacken. Beide Femurcondylen weisen in der Belastungszone mehrere unregelmäßige Knorpeldefekte auf.



1.



2.

Abb.29 ,Fall 6

1. Postoperative AP-Aufnahme des rechten Kniegelenks
2. Seitenaufnahme: Weitgehender Durchbau des eingesetzten Knochenspanes, regelrechter Sitz der Spongiaschraube.

überwärmt, der Patient hatte sich vor einigen Tagen am Knie gestoßen. Leichte Krepitation. Rechte Patella geringer verschieblich als links.

Beugung/Streckung: rechts $115/5/0^{\circ}$, links $160/0^{\circ}$.

Umfang: rechts 46,5/43,5 /40 cm, links 51,5/40/39 cm.

Fall 7

K., Irmgard

57 jährige Hausfrau (geb. 7.3.16) (Gewicht 65 kg).

Vor 13 Jahren Sturz auf das linke Knie, seit dieser Zeit zunehmende Schmerzen beim Gehen, Treppensteigen und Knien; nur bei völliger Ruhe seien die Schmerzen erträglich. In den letzten drei Monaten könne sich die Patientin nur noch mit gewickeltem Kniegelenk in der Wohnung fortbewegen.

Klinischer Befund: Angedeutete Schwellung beider Kniegelenke, geringgradige Reibegeräusche. Über der Mitte der linken Patella und an inrem medialen und kaudalen Rand sind Druckschmerzen auslösbar. Retropatellärer Verschiebeschmerz der linken Patella, leichter Schmerz bei aktiver Beugung.

Röntgenbild (Abb. 30): Das linke Kniegelenk zeigt einen leicht erweiterten äußeren Gelenkspalt, eine mäßige Ausziehung der Area intercondylica und geringgradige Sklerosierungen an den tibialen Gelenkanteilen. Die Patella ist vom Typ WIBERG II (Winkel Alpha = 115°), die Knochenstruktur erscheint leicht aufgelockert. Abb. 32 zeigt die Röntgenaufnahme des Kniegelenks 13 Monate nach der Operation, der eingesetzte Knochenspan ist vollständig knöchern durchgebaut.

Operationsbefund: An der Patellahinterfläche sieht man im medialen Bereich einen etwa 5 pfenniggroßen Knorpeldefekt. An korrespondierender Stelle des medialen Femurkondylus findet man einen ähnlich großen Defekt (Abb. 31). Das Knorpelulcus der Patella wird ausgestanzt und mit Bohrlöchern versehen. Die Tuberositas tibiae wird ventralisiert.

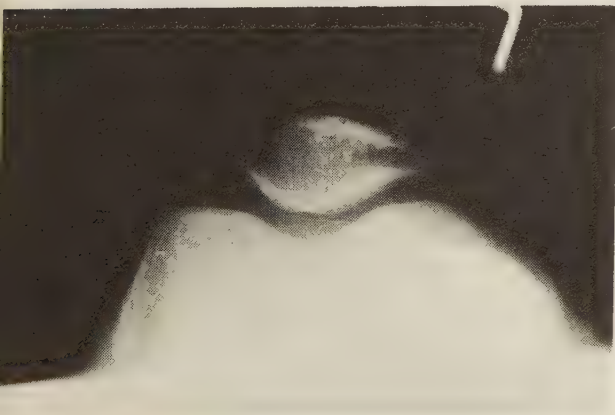


1.



2.

2. Seitenaufnahme, links



3.

3. Patellaaxialaufnahme,
links: Patellatyp WIBERG
II (Winkel Alpha=115°),
leicht aufgelockerte
Knochenstruktur.

Abb. 30 , Fall 7

1. Präoperative AP-Aufnahme des linken Kniegelenks: Leicht erweiterter äußerer Gelenkspalt, mäßige Ausziehung der Area intercondylica, geringe Sklerosierung der tibialen Gelenkanteile.

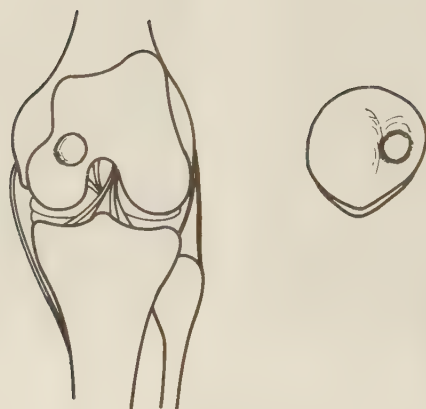
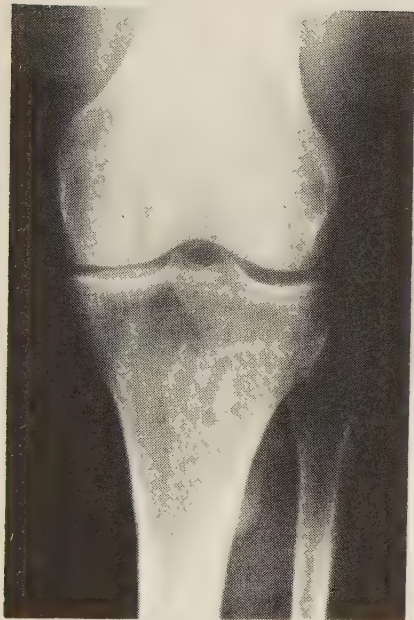


Abb.31 ,Fall 7 ,Operationsbefund:

Im medialen Bereich der Patella rückfläche
5 pfenniggroßer Knorpeldefekt. An korrespondierender
Stelle des medialen Femurkondylus ähnlich großer
Defekt.



1.



2.

Abb.32 , Fall 7

1. Letzte postoperative AP-Aufnahme, links

2. Seitenaufnahme, links: guter Durchbau der Tuberositas tibiae.

Nach 4,5 Monaten kann die Patientin das Knie wieder belasten.

Letzte Nachuntersuchung 15 Monate nach der Operation: Die Patientin spricht von einer 30 % igen Besserung seit der Operation. Sie kann ihren Haushalt gut versorgen, klagt aber noch über folgende Beschwerden: Nach längerem Gehen oder Anstrengung kommt es stets zur Anschwellung des Kniegelenks im Bereich zwischen Patella und Tuberositas tibiae. Beim Treppauf- und abgehen zient sie stets das ganze Bein hoch, um das Knie zu entlasten. In die Hocke kann die Patientin nur unter Schmerzen gehen. Während sie vor der Operation nur 600 m in einem Zug gehen konnte, kann sie jetzt 1200 m ohne Unterbrechung gehen. Danach muß sie sich allerdings für 1 - 1,5 Stunden ausruhen. Beim Laufen 'steifes' Gefühl. Häufig ziehende, brennende Schmerzen im linken Kniegelenk, die von einem Punkt medial und kaudal der Patella ausgehen. Die Patientin verwendet einen Handstock, sobald sie die Wohnung verläßt.

Befund: Schwellung zwischen Unterrand der Patella und Tuberositas tibiae, Klopfschmerz am unteren Patellarand bei gebeugtem Kniegelenk, deutliche Reibegeräusche der Patella. Vorn im Bereich des medialen Kondylus umschriebener Druckschmerz, möglicherweise ausgehend vom Kapselansatz; Schmerzfreiheit nach lokaler Xylocaininfiltration.

Beugung/Streckung: links $150/0^{\circ}$, rechts $160/0^{\circ}$,

Umfang: links 43/36/32 cm, rechts 46/36/33 cm.

Fall 8

H., Elfriede

51 jährige Hausfrau (geb. 26.1.22 / Gewicht 60 kg).

Vor 3,7 Jahren knickte sie im linken Kniegelenk um, dabei kam es angeblich zur Zerreißung des Bandapparates. 16 Monate später auswärts operative Entfernung eines bohnengroßen, disloziert liegenden, freien Körpers, der angeblich aus dem

fibulären Kondylus herausgesprengt war.

Die Patientin hat im linken Kniegelenk ständig Schmerzen, gelegentlich strahlen diese in den Ober- und Unterschenkel aus. Schmerzen besonders bei längerer Belastung. Hin und wieder leichte Anschwellung und Verfärbung des Knies.

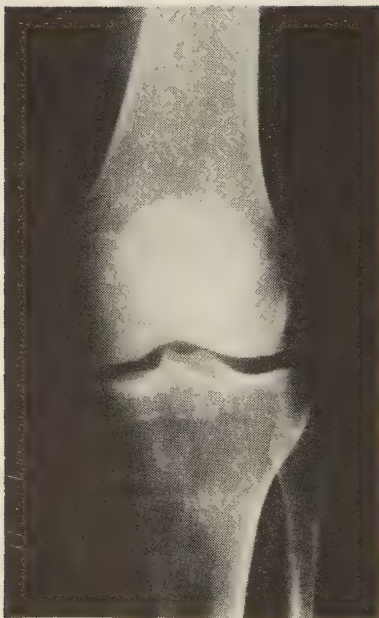
Klinischer Befund: Minimale Ergußbildung, Kniehocke links endgradig behindert, isolierter Druckschmerz über dem vorderen, medialen Gelenkspalt.

Röntgenbefund: Die Patellaaxialaufnahme (Abb. 34 /1.) zeigt eine Hemipatella (Winkel $\alpha = 90^\circ$), welche erheblich lateralisiert ist. Die mediale Patellagelenkfläche ist wellig strukturiert und unscharf begrenzt, das gesamte Kniegelenk zeigt mäßige arthrotische Veränderungen. Auf der Schichtaufnahme der Patella (Abb. 34 /2.) kann man einen apfelkerngroßen, freien Gelenkkörper im kaudalen Bereich der Patella erkennen, die Patellarückfläche ist insgesamt unregelmäßig strukturiert. Das postoperative Röntgenbild auf Abb. 36 wurde 7 Monate nach der Operation erstellt und zeigt einen guten Durchbau der ventralisierten Tuberositas tibiae.

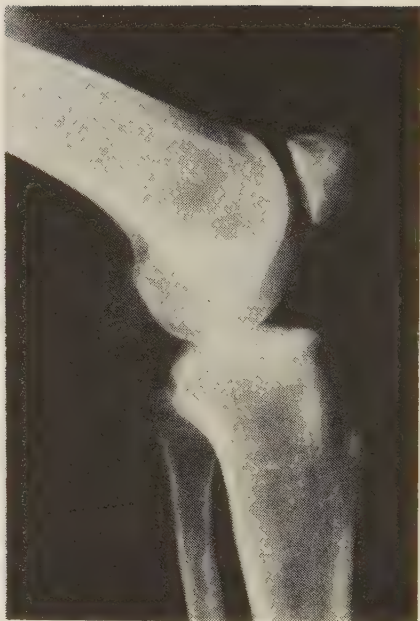
Operationsbefund (Abb. 35) : Das mediale Tibiagleitlager zeigt eine deutliche Schlifffurche, korrespondierend zu einer blasenartigen Knorpelauftragung des mediokaudalen Patellapoles. Ein kleiner Druckkulkus mit geringgradiger Abschliffung des Gelenkknorpels findet sich im mittleren Abschnitt des Femurkondylus, was einem Patellastand bei 45° Flexion entspricht. Um die Knorpelaufreibung der Patella herum findet sich eine schmale, grabenartige Einziehung. Die Synovia ist vermehrt gefäßinjiziert, der laterale Meniskus ist etwas ausgewalzt. Die geschädigten Knorpelbezirke wurden entfernt und die Patellarückfläche mit mehreren Bohrlöchern versehen. Anschließend Ventralisation der Tuberositas tibiae.

6,5 Monate nach der Operation kann das Kniegelenk wieder voll belastet werden.

Letzte Nachuntersuchung 12 Monate post operationem: Die Patientin spricht von einer bedeutenden Besserung seit



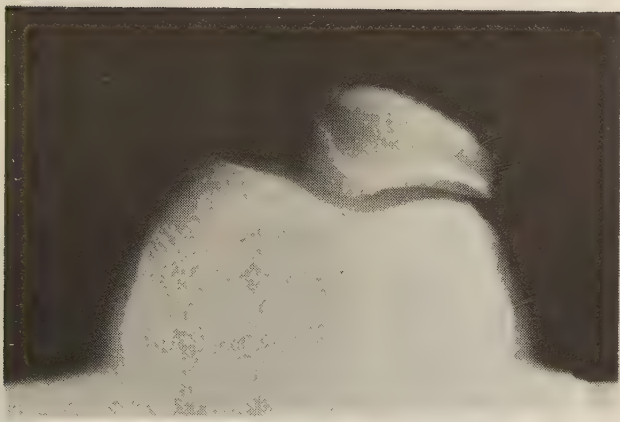
1.



2.

Abb.33 ,Fall 8

1. Präoperative AP-Aufnahme des linken Kniegelenks
2. Präoperative Seitenaufnahme des linken Kniegelenks



1.



2.

Abb. 34, Fall 8

1. Präoperative Patellaaxialaufnahme, links
2. Präoperative Patellaschichtaufnahme, links

ad 1:

Hemipatella, Winkel Alpha = 90° , mediale Patellagelenkfläche wellig strukturiert und unscharf begrenzt. Patella insgesamt lateralisiert.

ad 2:

Wellige Struktur der Patellagelenkfläche mit apfelkerngroßem, ireien Gelenkörper.

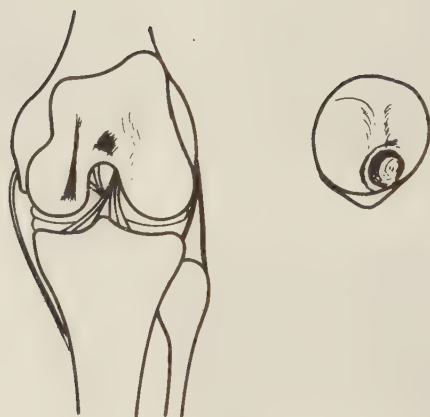
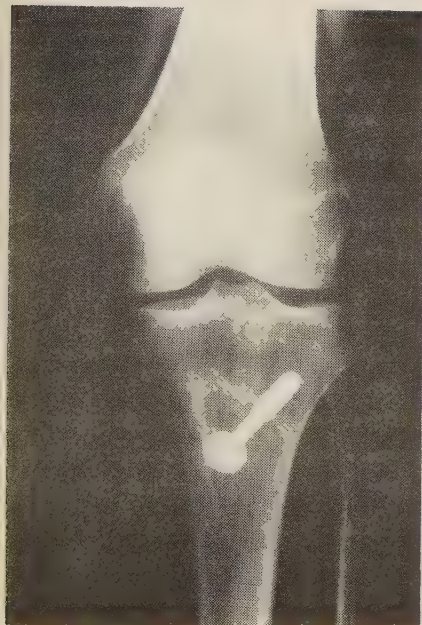


Abb. 35 ,Fall 8 ,Operationsbefund:

Schliff Furche auf dem medialen Tibia gleitlager,
 kleines Druckulcus im mittleren Abschnitt des
 Femur kondylus. Blasenartige Knorpelauftreibung im
 unteren Bereich der Patella gelenkfläche, ringsherum
 schmale, grabenartige Einziehung.



1.



2.

Abb.36 ,Fall 8

1. Postoperative AP-Aufnahme des linken Kniegelenks

2. Postoperative Seitenaufnahme des linken Kniegelenks

Guter Durchbau des implantierten Knochenspanes

der Operation, in ihrem Haushalt ist sie voll arbeitsfähig. Die Schmerzen, die vor der Operation ständig vorhanden, treten jetzt nur noch ab und zu, besonders bei Wetterumschlag auf. Bei Bewegungen starkes Krachen im Kniegelenk, zeitweise Schwellung und Überwärmung. In die Kocke gehen und Hinknien wage die Patientin noch nicht, um ihr Knie zu schonen.

Befund: Die Kniebeuge wird sehr vorsichtig ausgeführt, dabei Spannungsgefühl. Konturen des Knies leicht verstrichen.

Beugung/Streckung: rechts $105/0^{\circ}$, links $100/0^{\circ}$.

Umfang: rechts 42,5/ 35/ 32 cm, links 39,5/ 35,5/ 31 cm.

Bei gebeugtem Kniegelenk Klopischmerz der Patella. Umschriebener Druckschmerz im Bereich des vorderen, medialen Kniegelenksspaltes.

Fall 9

H., Hendrik

53 jähriger Schrankenwirt (geb. 25.6.20 / Gewicht 82 kg).

Dauer der Anamnese 18 Monate, damals Prellung der Innenseite des rechten Kniegelenks. Seitdem erhebliche Schmerzen bei jeder Bewegung.

Klinisch fand sich ein Druckschmerz am medialen Patellarrand, ferner war der gesamte Bewegungsablauf der Patella schmerzhaft.

Röntgenologisch sind keine krankhaften Veränderungen nachweisbar.

Operationsbefund (Abb. 37): Zwischen dem medialen und lateralen Femurkondylus findet sich eine Längsfurchung des aufgelockerten und gelblich verfärbten Knorpels, auch der Knorpelüberzug der Patella erweist sich als leicht aufgelockert und eindrückbar. Ventralisation der Tuberositas tibiae wie oben beschrieben.

4 Monate und 3 Wochen nach der Operation kann der Patient das rechte Kniegelenk wieder voll belasten, das Röntgenbild zeigt eine völlige Konsolidierung des implantierten

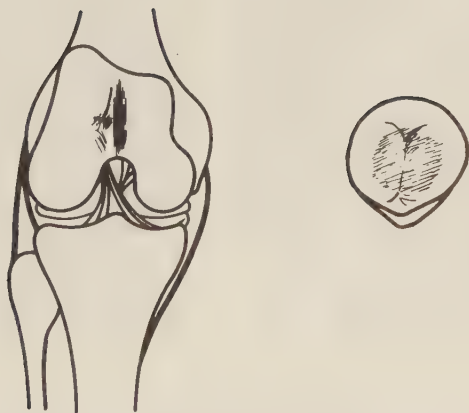


Abb. 37 ,Fall 9 ,Operationsbefund:

Längsfurchung des aufgelockerten Knorpels zwischen medialem und lateralem Femurkondylus. Der Knorpelüberzug der Patella ist leicht aufgelockert und eindrückbar.

Knochenkeils.

Nachuntersuchung 11 Monate post operationem: Der Patient ist mit dem Operationsergebnis voll zufrieden. Beim Laufen treten nur ab und zu Schmerzen auf. Abends häufig prickelndes Gefühl, als wolle das Bein 'einschlafen'. Dagegen leidet der Patient unter starken, einschießenden Schmerzen unterhalb der Kniescheibe des nicht operierten, linken Beines, ferner unter Taubheitsgefühl im linken Kniegelenk.

Befund: Der Patient kann nicht in die Hocke gehen. Leichtes schmerzfreies Reiben im Kondylenspalt. Umschriebener Druckschmerz am Unterrand der linken Patella.

Beugung/Streckung: beidseits $110/0^{\circ}$,

Umfang: rechts 46/38,5 / 35,5 cm, links 46,5/ 38/ 35,5 cm.

Fall 10

R., Susanne

25 jährige Lehrerin (geb. 27.10.48, Gewicht 62 kg).

Dauer der Anamnese 2 Jahre, und zwar seit Beginn der Ausübung ihres Berufes. Früher sportliche Betätigung im Hochsprung. Die Patientin klagt über ziehende Schmerzen in beiden Kniegelenken, besonders beim Beugen, Treppensteigen und längeren Stehen. Die Schmerzen treten besonders retropatellär im linken Kniegelenk auf. Starke Reibegeräusche.

Klinischer Befund: Schmerzen im linken Kniegelenk beim Drücken der Patella ins Kondylenbett und retropatellär beim Strecken des Kniegelenks gegen Widerstand.

Röntgenologisch zeigt sich kein pathologischer Befund. (Abb. 38) Die Patella ist normal geformt. Die 5 Monate nach der Operation angefertigten Röntgenaufnahmen (Abb. 40) zeigen einen befriedigenden knöchernen Durchbau des Knochenpannes.

Operationsbefund (Abb. 39): Die Rückfläche der Patella weist keine Defekte auf, doch ist der Knorpel in einem um-



1.



2.



3.

Abb. 38 , Fall 10

1. Präoperative AP-Aufnahme des linken Kniegelenks
 2. Seitenaufnahme 3. Patellaaxialaufnahme, links: normal
 geformte Patella.

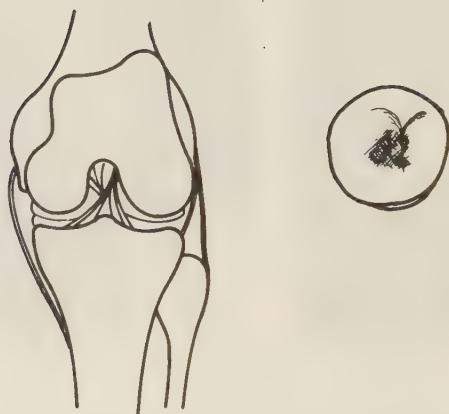
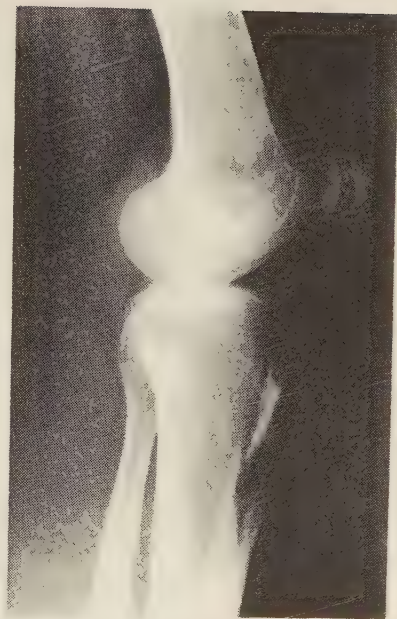


Abb. 39 ,Fall 10 ,Operationsbefund:

Keinerlei Knorpeldefekte; der Knorpelüberzug
der Patella ist lediglich stellenweise weich
und leicht verfärbt.



1.



2.

Abb.40, Fall 10

1.Postoperative AP-Aufnahme des linken Kniegelenks

2.Seitenaufnahme: Fast vollständiger Durchbau der
Tuberositas tibiae.

schriebenen Bezirk auffallend weich, eindrückbar und leicht verformt. Es wurde die Ventralisation der tuberositas tibiae in der beschriebenen Weise durchgeführt.

Nachuntersuchung 9 Monate post operationem: Die Patientin ist mit dem Operationsergebnis zufrieden, da eine deutliche Besserung eingetreten ist. Doch klagt sie über eine Reihe von Beschwerden, welche lediglich bei völliger Schonung des Beines verschwinden. Bei schnellem Laufen knickt sie nach 3 oder 4 Schritten im Kniegelenk ein, bei versehentlichem schrägen Auftreten hat sie starke Schmerzen. Ferner macht ihr das Kupplungstreten beim Autofahren Schwierigkeiten. Beim Treppensteigen neigt sie zum Winknicken. Winknien könne sie sich gar nicht, aus der Hocke komme sie nur über das rechte Bein wieder hoch. Ihren Beruf als Lehrerin, in dem sie den Vormittag über stehen muß, könne sie beschwerdefrei ausüben, abends sei sie jedoch sehr müde.

Befund: Druckschmerz der leicht prominenten Tuberositas tibiae. Die Patientin kann ohne Schmerzen in die Hocke gehen, sie kommt jedoch nur über das rechte Bein wieder hoch.

Biegung/Streckung: beidseits $170/0^{\circ}$

Umfang: rec. ts 44,5/ 31,8/ 36,5 cm.

V. Diskussion der beschriebenen, eigenen Fälle

1. Ätiologie

Ätiologisch lagen in 6 Fällen (Fall 1,2,3,6,7,9) direkte Traumen vor(meist unfallbedingte Kontusionen), in einem Fall (8) ein indirektes Trauma (Distorsion), in zwei Fällen (5,10) sportliche Überlastung. Im Fall 4 war vermutlich Übergewicht der auslösende ätiologische Faktor.

In mehreren Fällen konnten zusätzlich prädisponierende endogene Faktoren eruiert werden, und zwar in 6 Fällen (Fall 2,3,4,5,6,8) Patellaanormalitäten, auf die noch im Zusammenhang mit den Röntgenbefunden eingegangen wird.

Die Dauer der Anamnese betrug im Durchschnitt 2,6 Jahre (Abb.41). In den Fällen der direkten Traumen betrug sie 1,5 Monate, 1 Jahr, 1,5 Jahre, 2,3 Jahre, 3 Jahre, 13 Jahre, im Fall des indirekten Traumas 3,7 Jahre. In den 2 Fällen von sportlicher Überlastung betrug sie 0,5 und 2 Jahre. In einem weiteren Fall lag die Dauer der Anamnese bei 5 Jahren. In den Fällen schwererer Traumen war die Anamnese naturgemäß kurz, ebenso in den Fällen sportlicher Überlastung, wo infolge der regelmäßigen Überbeanspruchung Schmerzsensationen relativ früh registriert werden. In den Fällen leichter Traumen war die Anamnese erheblich länger, wobei unter leichten Traumen mäßiggradige Kniegelenkskontusionen beispielsweise verstanden werden.

2. Beschwerdebild

Was die präoperativen Beschwerden anbetrifft, so wurden von den Patienten 7 mal Schmerzen beim Treppensteigen (Fall 1,2,3,4,7,9,10), 4 mal Schmerzen beim Hocken (Fall 2,3,5,9), 4 mal Schmerzen beim Beugen (Fall 3,8,9,10), 4 mal Schwellungen (Fall 2,3,4,8), 4 mal Schmerzen bei endgradiger Streckung des Beines (Fall 1,3,8,9), 3 mal Schmerzen in Ruhe (Fall 1,4,7), 3 mal Schmerzen bei sportlicher Betätigung (Fall 2,5,6), und

Dauer der Anamnese im Diagramm

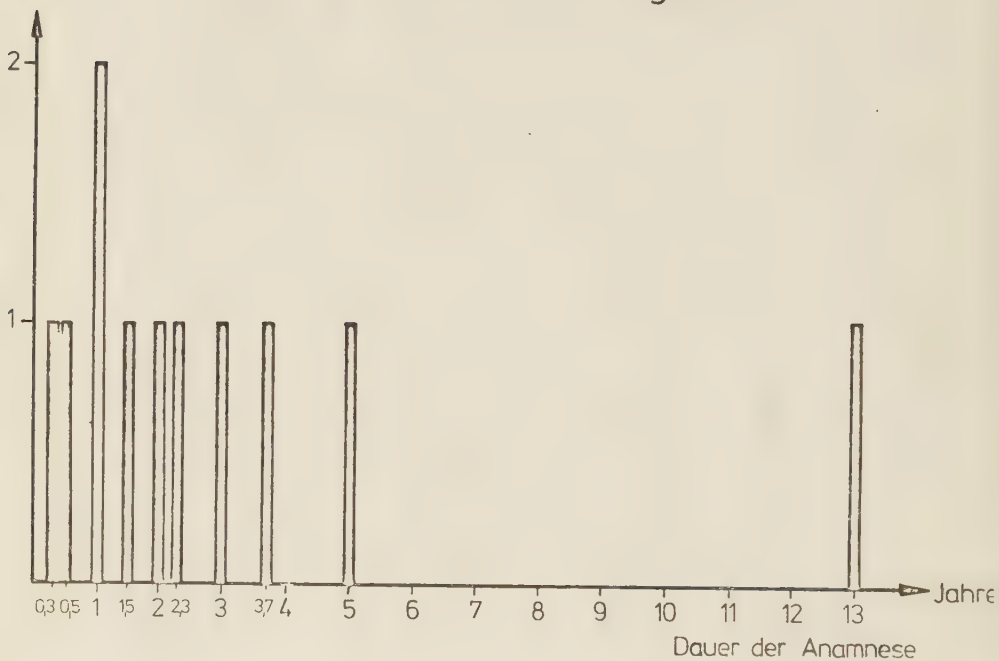


Abb.41, Dauer der Anamnese der einzelnen Fälle im Diagramm

2 mal Reibegeräusche (Fall 3,10) angegeben. In je einem Fall wurde über ein Schwächegefühl im Oberschenkel (Fall 3), steifes Gefühl im Bein (Fall 6) und eingeschränkte, aber schmerzfreie Beugung (Fall 6) geklagt.

3. Klinischer Befund

Im Folgenden soll die Häufigkeit der einzelnen präoperativen Befunde an Hand des oben genannten Untersuchungsschemas abgehandelt werden. (Tabelle 2)

Auffälligkeiten im Gangbild fanden sich in keinem Fall. 4 mal war die Hocke schmerzhaft behindert (Fall 4,5,8,9), in 3 Fällen (Fall 2,7,8) fanden sich Anzeichen für einen Erguß. In 3 Fällen (1,3,5) zeigten sich Unterschiede der Umfänge beider Extremitäten im Sinne einer Verschmächtigung des Oberschenkels und Verdickung des Knies des betroffenen Beines. Eine Überwärmung des Knies fand sich nur 1 mal (Fall 2). Die Beweglichkeit des Kniegelenks war in 2 Fällen (2,4) eingeschränkt. 6 mal traten Schmerzen bei maximaler Streckung auf (Fall 1,2,3,4,7,9), 5 mal Schmerzen bei endgradiger Beugung (Fall 1,4,5,7,9), 2 mal Schmerzen bei Außenrotation (Fall 1,3). In 6 Fällen (1,2,3,4,6,7) wurden Reibegeräusche registriert. Eine Patellalateralisation fand sich 4 mal (Fall 3,5,6,8). Einmal bestand ein Verschiebeschmerz der Patella (Fall 5), 2 mal lag eine kaum verschiebbliche Patella (Fall 6,7) vor. In 3 Fällen (1,4,5) fand sich ein Patellaklopfschmerz, der in Fall 1 in jeder Bewegungsstellung auslösbar war, in Fall 4 lediglich bei Streckstellung, in Fall 5 ab 100° Beugung. Druckschmerzen im Bereich der Patella fanden sich 9 mal (Fall 1,2,3,4,5,7,8,9,10). Druckpunkt war in 7 Fällen der mediale Patellarand, in je 3 Fällen der mediale und kaudale Patellarand, 2 mal die Patellamitte. 2 mal lag der Druckpunkt etwa 2 Querfinger mediokaudal vom unteren Patellapol, 1 mal 2 Querfinger lateroproximal vom lateralen Patellarand, 1 mal traten die Schmerzen ausschließlich beim Drücken der Patella ins Kondylenbett auf (Abb. 42).

Tabelle 2

Tabellarische Zusammenfassung des Untersuchungsergebnisses

Fall/	Klopf-u. Druckschmerz/	Beugung u. Streckung/	Hocke/	Erguß/	Krep.
1	DS 2 Querfinger mediokaudal vom Apex patellae und am medialen Patellarand	160/0, max. Streckung u. Außenrotation schmerzhaft, ferner Beugung zw. 40 u. 60°.	keine Angabe	-	x
2	DS am lateralen Patellarand	130/-5, deutlicher Überstreckungsschmerz	starker Schmerz	x	x
3	DS am medialen Rand u. an der Spitze der Patella	Aktive Streckung inkomplett mit Nachhilfe möglich. Offenbar schmerzhaftes Hindernis. Schmerzen bei der Außenrotation.	Schwierigkeiten beim Aufsteigen aus der Hocke	x	x
4	Rechte Patella in Streckhaltung klopf-schmerzhaft. DS an den Patella-seitenrändern, 2 QF distal des Gelenkspaltes u. 1 QF medial der Tuberos. tibiae.	150/0/5, Schmerzen bei maximaler Beugung und Streckung	Spontaner Druckschmerz bei Hockstellung	-	x
5	DS am med. Patella-seitenrand u. Apex patellae. KS der Patella bei 100° Beugung.	Beugung endgradig schmerzhaft eingeschränkt.	Schmerzen beim langsamen Aufstehen aus der Hocke	-	-
6	-	Beugung auf 90° eingeschränkt.	keine Angaben	-	x
7	DS über Patellamitte und am medialen Patellarand	Beugung ist leicht schmerzhaft	keine Angaben	(x)	(x)
8	DS über dem vorderen, medialen Gelenkspalt	keine Angaben	Kniehocke	x	?
9	DS am medialen Kniegelenksspalt und am medialen Patellarand	Erheblicher Bewegungsschmerz	keine Angaben	-	-
10	Zeichen nach ZOHLEN positiv	-	-	-	-

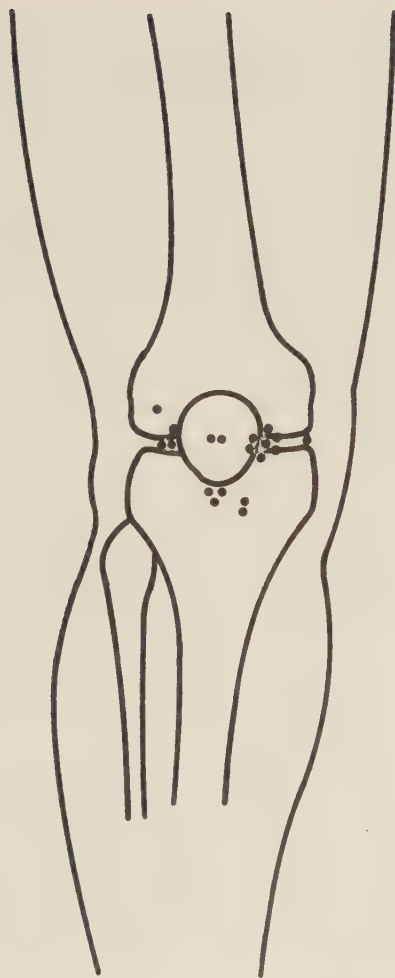


Abb. 42 ,Druckpunkte bei 10 Fällen von Chondropathie der Patella.

Die zuverlässigsten Symptome waren somit schmerzhaftes Drückpunkten, Schmerzen bei endgradiger Beugung und Streckung, Schmerzen in der Hocke und Reibegeräusche.

4. Röntgenologischer Befund der Kniegelenke

Die AP- und Seitenaufnahmen des Kniegelenkes, sowie die Axialaufnahmen der Patella ergaben in 60 % der Fälle Formvarianten der Patella. Es lag zweimal ein Typ WIBERG III vor (Fall 3, 5), zweimal ein Typ WIBERG II (Fall 4, 7), einmal eine Kieselapatella (= flache Patella in Fall 1) und einmal eine Hemipatella (Fall 8). Die restlichen 4 Fälle zeigten eine normal geformte Patella. In 2 Fällen war die Patella lateralisiert (Fall 6, 8) und in einem Fall (6) noch stehend.

In 6 der 10 Fälle (2, 3, 4, 5, 6, 8) zeigten sich kleine unregelmäßige Einsenkungen an der Patellagelenkfläche und 4 mal fanden sich kleine, zum Teil oder vollständig losgelöste, von der Patellarückfläche ausgehende Körper (Fall 1, 4, 5, 8); in einem Fall (6) war der obere Patellarand erheblich ausgefranst, 1 mal (Fall 7) erschien die Patella leicht zystisch verändert. In Fall 3 fanden sich Knorpelerosionen im Bereich des medialen Femurkondylus.

In 6 der 10 Fälle (1, 2, 3, 6, 7, 8) zeigten sich zusätzliche arthrotische Veränderungen, die unterschiedlich stark ausgeprägt waren. Sie bestanden zumeist in Sklerosierungen, Ausziehungen der Eminentia intercondylica, Randwulstbildungen, seltener in Strukturauflockerungen, Verkalkungen der Quadrizepssehne und erweiterten oder verschmälerten Gelenkspalten.

5. Operationsbefund und Ergebnisse der Operation

Der Operationsbefund ergab in einem Fall eine Chondropathia patellae 1. Grades, 5 mal eine 2. Grades und in 5 Fällen eine 3. Grades.

Das Operationsergebnis in Abhängigkeit vom Röntgenbefund der Patella ergab, daß in den 5 Fällen des sehr guten Operations-

erfolges im Fall 9 die Patella normal geformt war, in den anderen Fällen dagegen Veränderungen aufwies. Diese bestanden in Fall 2 in einer unregelmäßig strukturierten Patellagelenkfläche, in Fall 4 in einem Patellatyp WIBERG II; in letzterem Fall war ferner die Patellarückfläche unscharf begrenzt, an der medialen Patellafacette fand sich ein erbsgroßes Knochendissekta. Fall 5 wies einen Patellatyp WIBERG III auf, samt einer halbmondförmig eingesenkten Patellarückfläche, aus der zwei erbsgroße Knochenlamellen hervorragten. Im Fall 6 lag eine leicht lateralisierte und hochstehende Kieselpatella vor, deren Gelenkfläche wellig begrenzt war und deren oberer Rand knöchern ausgefranst war.

Unter den 3 Fällen des guten Operationserfolges wies die Patella in Fall 1 eine Knochenatrophie auf, Fall 3 einen Typ WIBERG III mit unregelmäßigen Einsenkungen der Patellarückfläche, in Fall 8 fand sich eine lateralisierte Hemipatella mit wellig strukturierter Rückfläche und einem apfelnukleusgroßen, freien Körper.

In den 2 Fällen mit befriedigendem Operationserfolg lag einmal eine völlig normal geformte Patella vor (Fall 10), in dem anderen Fall (10) war die Patella vom Typ WIBERG II, und zeigte leichte zystische Veränderungen.

Es zeigt sich also, daß stärkere röntgenologische Veränderungen der Patella den Operationserfolg durchaus nicht zu mindern brauchen. (Tabelle 3)

Zur Erklärung sei hinzugefügt, daß dann von einem sehr guten Operationsergebnis gesprochen wird, wenn das Resultat völlige Beschwerdefreiheit ist, eine deutliche Besserung der Beschwerden gilt als gutes Operationsergebnis, eine geringe Besserung bedeutet ein befriedigendes Ergebnis.

Das Operationsergebnis in Abhängigkeit vom Grad der Knorpelzerstörung an der Patella sah folgendermaßen aus:

Bei der Chondropathie 1. Grades (Fall 10) war der Operationserfolg befriedigend, bei der Chondropathie 2. Grades (Fall 2,

Tabelle 3

Tabellarische Zusammenstellung der Abhängigkeit des Operationsergebnisses vom operativen Befund und Röntgenbild.

Fall	Operationsergebnis	Operationsbefund (Grad der Chondropathie)	Röntgenbefund
1	Deutliche Besserung	Knorpeldefekt der Patella (3.Grad)	Erhebliche Struktur- auflockerung der Patella
2	Beschwerdefreiheit	Knorpelerweichungen an Patella u. Kondylen (2.Grad)	Beginnende arthrotische Veränderungen des Kniegelenks, normale Patellaform (140°)
3	Deutliche Besserung	Knorpeldefekte an Patella und Kondylen (3.Grad)	Unregelmäßige Einsenkungen an Patella-u.Kondylengelenkfläche, Patellatyp WIBERG III (105°)
4	Beschwerdefreiheit	Aufgerauter Patellaknorpel mit kleinen Defekten (2.Grad)	Unschärf begrenzte Patellarückfläche mit erbsgroßem freien Körper, Patellatyp WIBERG II (115°)
5	Beschwerdefreiheit	Knorpelerweichung an Patella und Kondylen, an Patellarückfläche Knorpeldefekt mit freiem Körper (3.Grad)	Patellarückfläche zeigt halbmondförmige Einsenkung mit 2 darsushervorragenden Knochenlamellen, Patellatyp WIBERG III (105°)
6	Beschwerdefreiheit	Knorpeldefekte an Patella und Kondylen (3.Grad)	Gesamtes Kniegelenk erheblich arthrotisch verändert, hochstehende u.lateralisierte Kieselpatella (160°) mit Rändzacken, wellig konturierte Rückfläche
7	Gewisse Besserung	Knorpeldefekte an Patella u. Kondylen (3.Grad)	Kniegelenk leicht arthrotisch verändert, Patellatyp WIBERG II (115°)
8	Deutliche Besserung	Unregelmäßig strukturierte Patella-u.Kondylengelenkfläche (2.Grad)	Mäßige arthrotische Veränderungen des Kniegelenks, Patellarückfläche wellig strukturiert mit apfelkerngroßem, freiem Körper, leicht nach rechts verlagerte Hemipatella (90°)
9	Beschwerdefreiheit	Patella-u.Femurknorpel gefurcht u.aufgelockert (2.Grad)	Normaler Röntgenbefund
10	Gewisse Besserung	Knorpelerweichung der Patella (1.Grad)	Normaler Röntgenbefund

4,8,9) war der Operationserfolg 3 mal sehr gut (Fall 2,4,9) und einmal gut (Fall 8). Bei der Chondropathie 3. Grades (Fall 1,3,5,6,7) war der Erfolg 2 mal sehr gut (Fall 5,6), 2 mal gut (Fall 1,3) und einmal befriedigend (Fall 7). Es besteht also keine Korrelation zwischen der Schwere der Knorpeldefekte und den postoperativen Erfolgchancen.

In 8 der 10 Fälle fanden sich zusätzliche Veränderungen am Femur. Diese bestanden einmal (Fall 1) in einer Sudeck'schen Dystrophie, 3 mal in arthrotischen Veränderungen (Fall 2,6,7) wie Randzackenbildungen, Randwülsten und Sklerosierungen.

In 7 der 10 Fälle zeigte der Operationsbefund Knorpelveränderungen im Bereich der Femurkondylen (Fall 2,3,5,6,7,8,9), wobei es sich in 3 Fällen (2,5,9) um eine Knorpelerweichung, und in 4 Fällen (3,6,7,8) um Knorpeldefekte handelt.

In den 5 Fällen des sehr guten Operationsergebnisses waren die Femurkondylen nur in 1 Fall (4) frei von pathologischen Veränderungen. In den anderen Fällen (2,5,6,9) zeigten sich bei der Operation Knorpeldestruktionen am Femur gegenüber der Patella. In den 3 Fällen (1,3,8) des guten Ergebnisses fanden sich einmal (Fall 1) Veränderungen im Sinne einer Sudeck'schen Dystrophie und in 2 Fällen (3,8) Knorpelschäden. In den 2 Fällen des befriedigenden Operationsergebnisses (Fall 7,10) lagen einmal überhaupt keine Veränderungen an den Femurkondylen vor, der andere Fall wies mäßige arthrotische Veränderungen und einen Knorpeldefekt auf (Fall 7). Es läßt sich demnach von den pathologischen Veränderungen an den Femurkondylen nicht auf den Operationserfolg schließen.

6. Seitenunterschiede

Die Tatsache, daß bei sämtlichen fünf männlichen Patienten das rechte Kniegelenk, und bei den fünf weiblichen bis auf eine Ausnahme das linke befallen war, dürfte einen Zufallsbefund darstellen. Denn immerhin fanden sich in 7 Fällen auch Beschwerden im Kniegelenk der Gegenseite. Bei 2 Patienten handelte es sich dabei nur um Reibegeräusche, 5 Patienten litten unter

stärkeren Schmerzen, bei 2 von ihnen wird eine Ventralisationsoperation erwogen.

7. Differentialdiagnose

Differentialdiagnostisch mußte in einem Fall eine Innenbandtorsion ausgeschlossen werden, in 2 weiteren Fällen stand ein Innenmeniskusschaden und Osteochondritis dissecans zur Diskussion.

8. Operationsverfahren

Bei sämtlichen Patienten wurde die Tuberositas tibiae nach der oben beschriebenen Methode nach MAQUET-BANDI um 1 cm nach ventral verlagert. In 9 Fällen waren zusätzliche Eingriffe nötig: das Ausschneiden, Ausstanzen und Glätten von Knorpeldefekten, das Auskratzen des Ulkusgrundes mit dem scharfen Löffel, das Abtragen krankhafter Knorpelpartien mit dem Honkmeißel und das Einbohren kleiner Löcher, wodurch die Bildung eines faserknorpeligen Regenerats gefördert werden soll.

Bei 8 Patienten wurde der Knochenspan, der unter die Tuberositas tibiae eingesetzt wurde, zusätzlich mit einer Spongiosaschraube fixiert.

9. Postoperativer Verlauf

Die postoperative Behandlung bestand in der Lagerung des Beines auf einer Schaumgummschiene bei etwa 20° Beugung, und in leichten Quadrizeps- und Bewegungsübungen. Nach einigen Tagen wird eine Bewegungsschiene und schließlich das Bewegungsbad verordnet. Bei der Entlassung nach etwa 4 Wochen geht der Patient an zwei Unterarmstützkrücken.

Der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt betrug, vom Tag der Operation an gerechnet, 24,5 Tage. Die kürzeste Zeit betrug 17, die längste 34 Tage.

An Frühlkomplikationen traten in 1 Fall eine Thrombophlebitis an der Wade auf (Fall 8), in einem anderen Fall ein Hämatom am Beckenkamm (Fall 5) und einmal eine per secundam Heilung

wegen Wunddehissenz im unteren Bereich der Operationsnarbe (Fall 3). In einigen Fällen waren intermittierende Schwellungszustände des operierten Kniegelenks zu beobachten. Ein Patient (Fall 2) stürzte 2 Monate nach der Operation aufs Gesicht. Dabei kam es zur Absprengung der Tuberositas tibiae. Eine erneute Operation, bei der die Tuberositas mittels Spondyloschraube und Zuggurtungsdraht fixiert wurde, war daher erforderlich.

Als Spätkomplikationen traten in einem Fall (1) einige Wochen nach der Operation Schmerzen in den rechten Zehengrundgelenken beim Abrollen des Fußes und im Bereich des lateralen, rechten Fußrandes auf. Diese verschwanden wieder. In einem anderen Fall (7) traten 5 Monate nach der Operation leichte, brennende Schmerzen im Kniegelenk auf, die seitdem noch nicht verschwunden waren.

Die Arbeitsfähigkeit wurde nach 8 Wochen bis 8 Monaten wiedererlangt, sofern Angaben vorliegen. Die Belastungsfähigkeit des Beines wurde nach einer Zeit von 5 Wochen bis 7 Monaten erreicht. Ärztlicherseits wurden entsprechend dem Befund verschieden lange Entlastungszeiten verordnet.

10. Zusammenfassung des Operationsergebnisses

Es zeigte sich, daß sich der klinische Befund in sämtlichen Fällen durch die Operation gebessert hat. Subjektiv gaben 5 Patienten an, mit dem Operationsergebnis sehr zufrieden zu sein, drei waren zufrieden, da eine bedeutende Besserung eingetreten war, zwei Patienten sprachen nur von einer gewissen Besserung, da eine Reihe von Beschwerden verblieben sind.

VI. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit dem Krankheitsbild der Chondroathia patellae, es werden die Entstehung, die Diagnostik, die anzutreffenden Befunde und die Therapie abgehandelt. Anschließend wird die Operationsmethode nach MAQUET-BANDI beschrieben, ferner deren theoretisches Prinzip und die experimentellen Beiträge und Operationsergebnisse von MAQUET und BANDI.

Im letzten Teil wird an Hand von eigenem Krankengut das Operationsverfahren überprüft. Es wurden in der Zeit vom September 1971 bis zum November 1972 in der orthopädischen Klinik zu Mainz 10 Patienten wegen Chondroathia patellae operiert. Die Patienten wurden durchschnittlich 15 Monate lang beobachtet, die Mindestbeobachtungszeit betrug 10 Monate. In sämtlichen Fällen konnte eine subjektive und objektive Besserung durch die Ventralisation der Tuberositas tibiae erzielt werden. Von den 10 Patienten waren 5 mit dem Operationserfolg sehr zufrieden, 3 zufrieden, in zwei Fällen trat eine geringe Besserung ein. Diese bis jetzt günstigen Operationsergebnisse entsprechen denjenigen von MAQUET und BANDI. Weitere Kontrollen sind angezeigt.

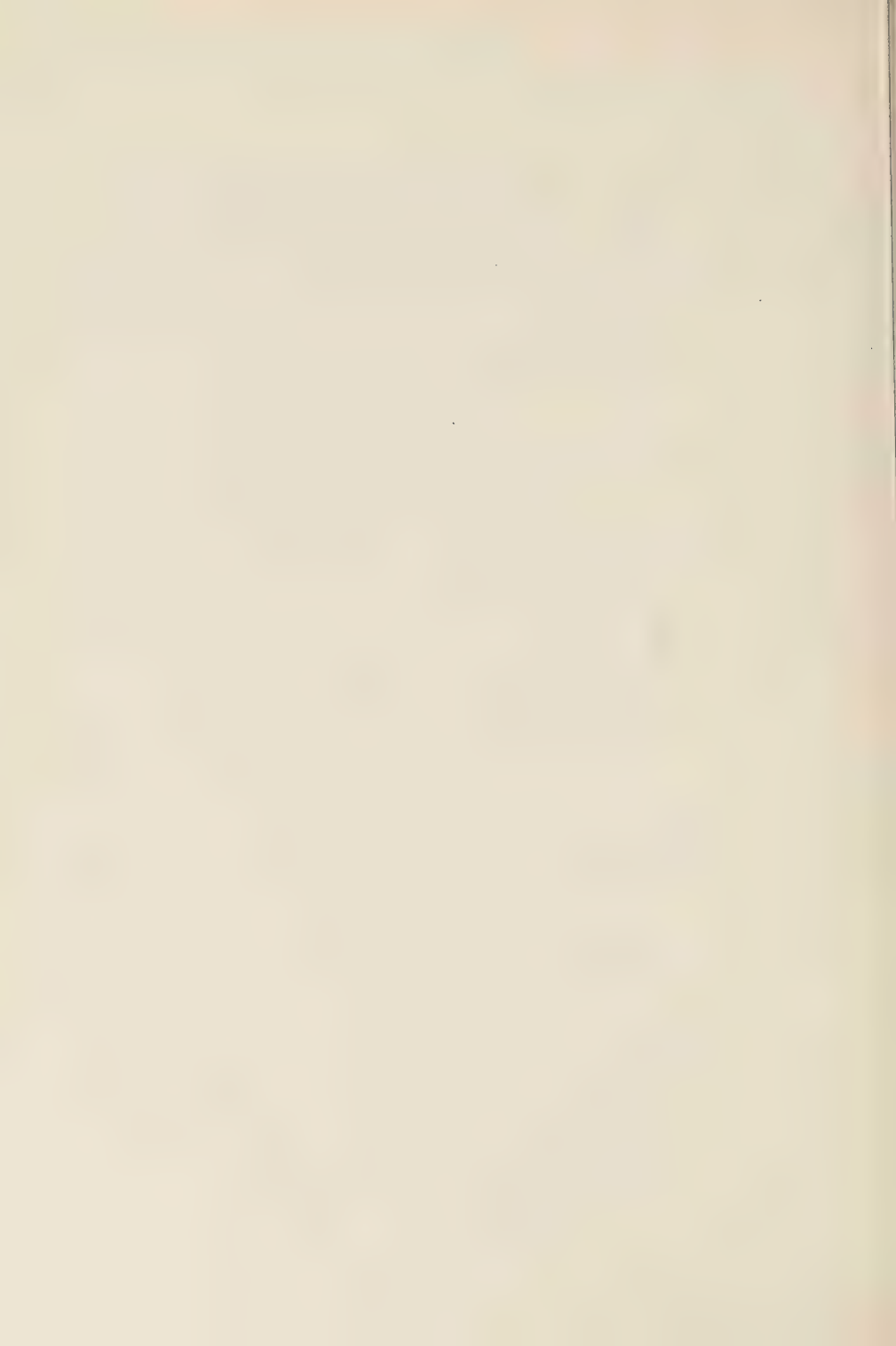
LITERATUR

- Aleman O. Chondromalacia posttraumatica patellae. A. Chir. Scand. 63, 149 (1928)
- Bandi W. Chondromalacia patellae und femoro-patellare Artnrose. Helv. Chir. Acta, Suppl. 11 (1972)
- Bandi W. Persönliche Mitteilung (1973)
- Bennet A. J. Bone Surg. Bd. 18, S. 1 (1936)
- Bethge F. J. Chondromalacia patellae, Dtsch. med. Wschr. 87, 636 (1962)
- Büdinger zitiert nach Gschwend und Bischofsberger
- Brennwald J. Experimenteller Beitrag zum Problem der Behandlung der retropatellaren Arthrose durch Ventralkeilung der Tuberositas tibiae.
In Bandi W.: Chondromalacia patellae und femoro-patellare Artnrose (1972)
- Cave E. F. Chondromalacia of the patella. Surg. Gynaec. and Obst. 81, 446 (1945)
- Picat T. Pathologie femoropatellaire. Masson, Paris (1970)
- Fründ H. Traumatische Chondropathie der Patella, ein selbstständiges Krankheitsbild. Zbl. Chir. 53, 707 (1926)
- Grueter H. Untersuchungen zum Patellahinterwandschaden. Z. Orthop. 91, 486 (1959)
- Gschwend F. und Bischofsberger R. J. Die Chondropathia patellae. Praxis 60, 562 (1971)
- Henssge J. Die Arthrosis deformans des Patellagleitweges. Zbl. Chir. 32, 1381 (1962)
- Hirsch C. The pathogenesis of chondromalacia of the patella. Acta Chir. Scand. 90, Suppl. 83 (1944)
- Key J. A. Contusion of cartilage as an etiological factor in chronic arthritis. Surg. Gynaec. and Obst. 58, 166 (1936)
- Koenig F. Mikroskopische Beobachtungen am Knorpelgewebe im ultravioletten Licht. Verhandl. d. phys. med. Gesellschaft, Würzburg 49, 160 (1924)

- Kulowski J. Chondromalacia of the patella. J. amer. med. Ass. 100, 1837 (1933)
- Krogus A. Zur operativen Behandlung d. habituellen Luxation d. Patella. Zentr. bl. für Chir. 31, 254 (1904)
- Läwen A. Knorpelresektion bei fissuraler Knorpeldegeneration der Patella - eine Frühoperation der Arthrosis deformans. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. 134, 265 (1925)
- Maquet P. Un traitement biomécanique de l'arthrose fémoropatellaire: L'avancement du tendon rotulien. Rev. Rhumat. 30, 179 (1963)
- Maquet P. Biomécanique de la gonarthrose. Acta Orthop. belg. 38, Suppl. I, 33-34 (1972)
- Mc.Keever D.C. Patellar prosthesis, J. Bone and Jt. Surg. 37-A, 1013 (1933)
- Outerbridge R.E. The etiology of chondromalacia patellae. J. Bone and Jt. Surg. 43-B, 752 (1961)
- Øwre A. Chondromalacia patellae. Patn. Inst. Rikshospital, Oslo 1936
- Pridie K.H. Treatment of osteochondritis. J. Bone and Jt. Surg. 37-B, 350 (1955)
- Roux W. Virch. Arch. 1912, Bd. 209, S. 168, zitiert nach Grueter
- Silfver'skiöld W. Chondromalacia patellae. Monatsschr. f. Unfallheilkunde 39, 193 (1932)
- Soto-Hall R. Traumatic degeneration of the articular cartilage of the patella. J Bone and Jt. Surg. A-27, 426, (1945)
- Scheuer F. Ein Beitrag zur Chondropathia patellae. Chirurg 24, 148 (1953)
- Viernstein K. und Weigert M. Chondromalacia patellae beim Leistungssportler. Z. Orthop. 104, 432 (1969)
- Wiberg C. Roentgenographic and anatomic studies on the femoropatellar joint with special reference to the chondromalacia patellae. Acta Orthop. Scand. 12, 319 (1941)

Wiles Ph., Andrews P.S., Dewas M.B.: Chondromalacia of the
patella. J. Bone and Jt. Surg. 42-B, 95 (1960)

Zohlen E. Chondrophia patellae, über ihre Bedeutung und
ihr Wesen. Bruns' Beitr. klin. Chir. 174, 69 (1942)



LEBENS LAUF

Am 6.12.1948 wurde ich in Lichtenfels am Main (Bayern) als Tochter des Amtsarztes Dr.Martin Krauß und seiner Ehefrau Susanne Krauß,geborene Rheindorf,geboren.In Lichtenfels wuchs ich zusammen mit meinen drei Brüdern auf.Ich besuchte vom September 1954 bis 1958 die dortige Volksschule und vom September 1958 bis Juli 1967 das Lichtenfelser Gymnasium . Ich wählte den naturwissenschaftlich-mathematischen Zweig. Mein Abitur machte ich am 21.Juli 1967.

Im Oktober 1967 begann ich an der Universität zu Würzburg mit dem Medizinstudium.Die naturwissenschaftliche Vorprüfung legte ich am 8.Oktober 1968 ab,die ärztliche Vorprüfung am 25.März 1970.Anschließend wechselte ich von Würzburg an die Universität Mainz über,wo ich mein Studium am 16.Juli 1973 mit dem Staatsexamen beendete.

Meine Dissertation begann ich im August 1973 an der orthopädischen Klinik und Poliklinik der Johannes-Gutenberg Universität Mainz unter der Leitung von Professor Dr.F.Brussatis.

Wiesbaden,den 1.4.1974

Ulrike-Luise Krauß

